

Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat

Universiti Malaya Kuala Lumpur

Perpustakaan SKTM

EMG - Multiplication

SHARIFAH NAJIAH SYED MOHAMED
WEK 990266

WXES 3182
Sesi 2002/2003

Penyelia : Prof. Madya Puan Raja Ainon
Moderator : Dr. Lee Sai Peck

ABSTRAK

Ledakan teknologi maklumat dalam arus perkembangan teknologi moden amat mempengaruhi kehidupan kita pada masa kini. Teknologi yang semakin gah telah meningkatkan keupayaan perkomputeran. Tidak dapat dinafikan lagi komputer banyak membantu manusia dalam menjalankan aktiviti-aktiviti harian. Komputer bukan sahaja membantu manusia menyempurnakan kehidupan harian malah ia mampu menjadi teman kepada manusia.

Teknologi komputer kini juga memberi kesan yang mendalam terhadap bidang pendidikan. Aspek teknologi telah digabungkan dalam kurikulum sekolah sebagai satu daya usaha ke arah menyemai dan memupuk minat serta sikap yang positif terhadap perkembangan teknologi. Salah satu daripadanya ialah Pengajaran Berpanduan Komputer (PBK) yang bermaksud penggunaan komputer untuk mengajar dalam bentuk tutorial, latihan tubi, simulasi dan penilaian pengetahuan pelajar seperti kuiz.

Perisian pembelajaran dalam bentuk permainan seperti EMG – Multiplication ini juga merupakan salah satu perkembangan teknologi komputer dalam bidang pendidikan. Dalam suasana interaktif multimedia, ia dapat menggalakkan pelajar supaya lebih kreatif di dalam usaha untuk menguasai kemahiran sifir dalam masa yang cepat dan pantas. Ia menekankan kepada proses pembelajaran secara bersendirian untuk meningkatkan serta membina kekuatan dan keupayaan seseorang pelajar.

Pada akhiran projek ini, adalah diharapkan agar ia dapat membantu para pelajar sekolah rendah meningkatkan kemahiran mereka dalam operasi pendaraban dan digunakan oleh para guru dan ibubapa untuk memotivasikan pelajar dan anak-anak mereka dalam proses pembelajaran matematik secara amnya dan pendaraban secara khususnya.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur kehadiran Ilahi kerana limpah kurniaNya telah memberi saya kekuatan bagi menyiapkan laporan ilmiah ini. Ucapan setinggi-tinggi terima kasih kepada Pofesor Madya Raja Noor Ainon Zabariah Raja Zainal Abidin selaku penyelia bagi projek saya ini yang telah memberikan bimbingan serta pertolongan yang tidak terhingga. Tidak lupa juga kepada moderator yang telah memberikan teguran, nasihat serta panduan iaitu Dr.Lee Sai Peck. Ini merupakan suatu yang amat bernilai bagi membantu saya memperbaiki kelemahan-kelemahan yang ada sepanjang projek ini dijalankan.

Kepada rakan-rakan serumah yang banyak memberikan pertolongan, Lutfiah, Nur Azlin Atikah, Nazuha, Dewi dan Yuhana Ayu. Pertolongan anda semua amat dihargai. Hanya Tuhan sahaja yang mampu membalas jasa baik kalian semua. Walaupun pada mulanya saya merasakan kesukaran bagi melaksanakan projek ini tetapi dengan bantuan, nasihat dan sokongan kalian menambahkan lagi keyakinan dalam diri ini. Tidak lupa juga ucapan terima kasih kepada keluarga saya amat memahami tanggungjawab saya sebagai seorang pelajar dan sentiasa memberikan sokongan kepada saya. Dr Napoleon Hill mengatakan bahawa “ *Whatever the mind can conceive and believe the mind can achieve*”. Semoga projek ini dapat direalisasikan dengan jayanya. Dengan adanya keyakinan dalam diri ini segala-galanya akan terlaksana tetapi tanpa bantuan anda semua tidak mungkin saya mampu untuk melaksakannya dengan baik.

Akhir sekali, ucapan terima kasih kepada semua yang terlibat secara langsung ataupun tidak bagi menjayakan projek saya ini. Terima kasih.

KANDUNGAN

ABSTRAK	i
PENGHARGAAN	ii
KANDUNGAN	iii
SENARAI RAJAH	vi
SENARAI JADUAL	vii

1.0	PENGENALAN	
1.1	Pengenalan Projek	1
1.2	Skop Projek	2
1.3	Sasaran Pengguna	3
1.4	Motivasi Projek	4
1.4.1	Falsafah dan Matlamat Pendidikan	4
1.4.1.1	Matlamat Pendidikan Negara	4
1.4.1.2	Falsafah Pendidikan Negara	5
1.4.2	Perkembangan Teknologi Dalam Pendidikan	5
1.4.2.1	Pandangan Terhadap Penggunaan Komputer	6
1.4.3	Pendidikan Matematik di Malaysia	7
1.4.3.1	Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran Matematik	7
1.4.3.2	Matematik UPSR	8
1.4.3.3	Pengajaran Berbantuan Komputer (PBK)	9
1.4.3.4	Kelebihan Penggunaan Komputer dalam Pendidikan Matematik	10
1.5	Objektif Projek	13
1.6	Kepentingan Projek	14
1.7	Kekangan Projek	16
1.8	Keperluan Sistem	17

2.0 KAJIAN LITERASI

2.1	Sejarah Permainan Matematik	18
2.2	EMG – Pengenalan	21
2.3	Multimedia	24
2.3.1	Elemen-elemen Multimedia	25
2.3.2	Apa itu 'Interaktif Multi Media'	29
2.3.3	Peranan Multimedia	30
2.3.4	Penggunaan Multimedia dalam Pendidikan Matematik	31
2.4	Analisis Peralatan Yang Akan Digunakan	33
2.4.1	Microsoft Visual Basic 6.0	33
2.4.2	Macromedia Flash 5	35
2.4.3	Adobe Photoshop 7.0	39
2.5	Sistem Pengendalian	40
2.5.1	Windows 95	40
2.5.2	Windows 98	41
2.5.3	Windows 2000	42
2.6	Perbandingan Sistem Sedia Ada	45
2.6.1	Aplus Math	45
2.6.2	Funbrain	49
2.6.3	Jump Start Math	52
2.7	Ciri-ciri Sistem Bagi Menarik Minat Kanak-kanak	53

3.0 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	54
3.2	Prototaip	54
3.3	Model Air Terjun	60
3.4	Pemilihan Pendekatan Pembangunan	62
3.5	Interaksi Manusia-Komputer (HCI)	64
3.6	Penjadualan Projek	66

4.0 ANALISA SISTEM

4.1	Pengenalan	67
4.2	Analisa Kelemahan Yang Didapati dalam Sistem Lama	68
4.3	Teknik Pengumpulan Maklumat	70
4.4	Analisa Soal Selidik	72
4.5	Keperluan Fungsian	77
4.6	Keperluan Bukan Fungsian	79
4.7	Memilih Peralatan Pembangunan	81
4.8	Analisis Keperluan Perkakasan dan Perisian	83

5.0 REKABENTUK SISTEM

5.1	Aspek-aspek Rekabentuk Sistem	85
5.1.1	Sudut Fungsian	85
5.2	Modul-modul EMG - Multiplication	87
5.2.1	Antaramuka Menu Utama	87
5.2.2	Math Challenge	88
5.2.3	Multiplication Game	88
5.2.4	Tic Tac Toe	89
5.2.5	Need 4 Speed	89
5.3	Hasil Projek	93

6.0	FASA PEMBANGUNAN DAN PENGKODAN SISTEM	
6.1	Persekitaran Pembangunan	94
6.1.1	Perkakasan	95
6.1.2	Perisian	96
6.2	Fasa Pengkodan	97
6.2.1	Kemasukan Imej dan Objek	98
6.2.2	Kemasukan Teks	98
6.2.3	Kemasukan Animasi	98
6.2.4	Kemasukan Audio	99
7.0	FASA PENGUJIAN	
7.1	Pengenalan Pengujian	100
7.2	Jenis-jenis Pengujian	102
7.2.1	Pengujian Unit	102
7.2.2	Pengujian Modul dan Integrasi	
7.2.3	Pengujian Sistem	
8.0	PENILAIAN SISTEM DAN CADANGAN	
8.1	Kelebihan Sistem	109
8.2	Kekangan Sistem	111
8.3	Masalah Yang Dihadapi dan Penyelesaiannya	112
8.4	Peningkatan Masa Hadapan	114
8.5	Cadangan	115
	BIBLIOGRAFI	116

LAMPIRAN A – Borang Soal Selidik

LAMPIRAN B – Manual Pengguna

SENARAI RAJAH

Rajah 1.1: Hubungan fasa-fasa bagi proses pembangunan PBK	9
Rajah 3.1: Model prototaip	59
Rajah 3.2: Model Air Terjun	61
Rajah 3.3: Model Air Terjun dengan prototaip	62
Rajah 3.4: Penjadualan Projek	66
Rajah 4.1: Cara paling sesuai untuk mengajar matematik	72
Rajah 4.2: Keberkesanan pembelajaran dengan penggunaan komputer	73
Rajah 4.3: Pendapat guru jika matematik diajar dengan permainan komputer	73
Rajah 4.4: Ibubapa yang mempunyai komputer	74
Rajah 4.5: Ibubapa yang pernah melihat/membeli perisian pembelajaran	74
Rajah 4.6: Pendapat tentang keberkesanan komputer dalam pembelajaran Matematik	75
Rajah 4.7: Pendapat pelajar mengenai subjek matematik	75
Rajah 4.8: Pelajar yang mempunyai komputer di rumah	76
Rajah 4.9: Pendapat pelajar mengenai penggunaan komputer untuk belajar	76
Rajah 5.1: Antaramuka menu utama	90
Rajah 5.2: Rekabentuk antaramuka permainan Math Challenge	90
Rajah 5.3: Rekabentuk antaramuka permainan Multiplication Game	91
Rajah 5.4: Rekabentuk antaramuka permainan Tic Tac Toe (Advanced)	91
Rajah 5.5: Rekabentuk antaramuka permainan Need 4 Speed	92

SENARAI JADUAL

Jadual 2.1: Senarai format fail bagi grafik/imej	26
Jadual 4.1: Perbandingan antara Visual Basic, Java dan C	82
Jadual 4.2: Keperluan perkakasan dan kegunaannya	83
Jadual 4.3: Keperluan perisian dan kegunaannya	84

Bab 1

Bab 1

Pengenalan

Pengenalan

1.0 PENGENALAN

1.1 Pengenalan Projek

EMG – Multiplication adalah suatu permainan berasaskan komputer. Ia mengintegrasikan teks, grafik, animasi, video dan audio untuk memperkenalkan matematik kepada pengguna sasaran dengan cara yang lebih baik dan berkesan. Permainan ini juga adalah satu contoh Computer Aided Learning (CAL) yang bermaksud penggunaan komputer untuk mengajar dalam bentuk tutorial, permainan, latihan, simulasi dan kuiz.

Mengapa saya memilih pendaraban? Ini adalah kerana pada pelajar sekolah rendah, belajar sifar adalah sangat mencabar. Cara lama iaitu dengan menghafal berulang kali juga berkesan, tetapi ia mengambil masa yang lama, membosankan dan tidak menawarkan insentif untuk memotivasikan pelajar untuk berlatih. Pendaraban adalah asas kemahiran matematik. Pembahagian panjang, peratus, dan pecahan akan menjadi lebih mudah sekiranya pelajar mempunyai asas pendaraban yang kukuh.

Pengiraan, penambahan dan penolakan hanya melibatkan nombor-nombor kecil dan mudah bagi pelajar untuk mendapatkan jawapannya walaupun secara congak. Namun, bagi pendaraban, pelajar terpaksa menukar sesuatu yang konkrit kepada yang abstrak, contohnya dari $8+8$ kepada 8×8 . Kebanyakan pelajar tidak dapat memvisualkan jawapannya. Namun hakikatnya, pelajar perlu mahir sifar dan dapat memberikan jawapan tepat dengan cepat.

Untuk hasil yang memuaskan, luangkan masa selama 30 minit selepas persekolahan untuk bermain permainan ini selama satu minggu. Berikan ganjaran kepada pelajar atas setiap kemahiran yang dikuasai. Ibubapa boleh bersama anak-anak pada hujung minggu dan bermain kuiz bersama-sama dan lihat siapa yang dapat markah tertinggi. Sesiapa yang kalah akan dikenakan denda!

1.2 Skop Projek

- Kajian tentang jenis antaramuka, metafor dan interaksi yang sesuai dengan psikologi kanak-kanak dalam pembelajaran matematik dengan menggabungkan konsep mental aritmetik dalam sistem pembelajaran mereka
- Pengumpulan maklumat, penganalisan, pemahaman, rekabentuk, prototaip dan pengujian
- Sistem yang dibangunkan patut :
 - satu model pembelajaran berasaskan permainan untuk mahir sifir matematik bagi sekolah rendah
 - mempunyai arahan ringkas di setiap muka depan sub menu yang akan memandu pengguna menggunakan perisian sepanjang sistem
 - mempunyai ciri-ciri yang mesra pengguna

EMG – Multiplication adalah mengikut sukatan pelajaran matematik KBSR supaya ianya sesuai untuk kegunaan pelajar sekolah rendah. Operasi pendaraban dalam permainan ini meliputi topik-topik seperti berikut:

- mendarab sebarang dua nombor, gandaan sepuluh dan satu digit
- mendarab sebarang dua nombor, dua digit dan satu digit dengan mengumpul semula dari sa ke puluh
- mendarab sebarang dua nombor, dua digit dan satu digit dengan mengumpul semula dari sa ke puluh dan puluh ke ratus

1.3 Sasaran Pengguna

- 1) Pelajar-pelajar sekolah rendah dari Darjah 1 hingga Darjah 6
- 2) Kanak-kanak pra sekolah sebagai langkah pendedahan awal terhadap sifir
- 3) Guru-guru yang mengajar matematik di sekolah rendah
- 4) Ibubapa yang mempunyai anak-anak bersekolah rendah sebagai satu langkah memotivasikan anak dalam pembelajaran matematik
- 5) Sesiapa saja yang lemah dalam pendaraban matematik dan mahu mempelajarinya dalam suasana permainan

1.4 Motivasi Projek

1.4.1 Falsafah dan Matlamat Pendidikan

Pendidikan di dalam ertikata yang meluas, membawa maksud mengubah dengan memindahkan nilai kebudayaan kepada setiap individu di dalam masyarakat. Proses pemindahan dan pengubahan nilai budaya pendidikan ini dapat pula diertikan sebagai pemindahan pengetahuan dari orang yang berpengetahuan kepada yang belum mengetahui. Pendidikan boleh berlaku di mana-mana sahaja dan ianya tidak terhad di sekolah sahaja bahkan boleh berlaku di rumah, taman permainan, pusat membeli-belah dan sebagainya. Walaubagaimanapun, Plato dan Socrates, dua orang ahli falsafah yang terkenal mempunyai pandangan yang berbeza terhadap pengertian pendidikan ini (Mohamed Nor, 1990).

1.4.1.1 Matlamat Pendidikan Negara

Pada peringkat awalnya, pendidikan di negara ini banyak dipengaruhi oleh pendapat barat dan timur serta pergolakan politik dan semangat kebangsaan. Oleh itu, bagi mendukung cita-cita murni dan unggul selaras dengan Falsafah Pendidikan Negara, maka satu penelitian untuk menapis dan menggubal matlamat yang menyeluruh diperlukan supaya keseluruhan aspek wujud dalam suatu sistem pendidikan. Selaras dengan itu, penggubalan KBSR (Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah) bermatlamat melahirkan insan yang seimbang serta berkembang secara menyeluruh dan bersepadu dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani (Kementerian Pendidikan, 1993).

1.4.1.2 Falsafah Pendidikan Negara

Sebagai salah sebuah negara yang sedang melangkah sebagai negara maju, Malaysia seharusnya mewujudkan masyarakat yang saintifik dan progresif di mana ianya mempunyai daya perubahan yang tinggi serta memandang jauh ke hadapan untuk menjadi penyumbang kepada tamadun sains dan teknologi. Sehubungan dengan itu, Kementerian Pendidikan Malaysia dengan kerjasama beberapa pihak lain telah mengemaskinikan Falsafah Pendidikan Kebangsaan ini. Secara ringkasnya, Falsafah Pendidikan Negara ini menekankan ke arah perkembangan individu secara menyeluruh dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani. Ianya juga berusaha untuk membentuk rakyat yang berketrampilan pengetahuan yang tinggi di samping menjadi penyumbang kepada kemajuan dan kesejahteraan negara (Hasan, 1989).

1.4.2 Perkembangan Teknologi dalam Pendidikan

Sistem pendidikan di Malaysia boleh diklasifikasikan kepada dua bahagian yang utama iaitu dari segi pendidikan secara formal dan secara tidak formal. Pendidikan yang diberikan secara formal boleh diertikan sebagai pelajaran yang berdasarkan kepada sukatan kurikulum dan kandungan pelajaran. Biasanya, pendidikan ini diperolehi melalui institusi pendidikan seperti sekolah, maktab dan universiti (Awang). Dia dalam konteks pendidikan secara tidak formal pula, pendidikan ini lebih bergantung kepada alat bantu belajar. Alat yang dimaksudkan ini sering digunakan dan ianya adalah seperti komputer, video, filem dan kaset.

Media massa dan media cetak juga merupakan sumber pendidikan secara tidak formal (Awang, 1981).

1.4.2.1 Pandangan Terhadap Penggunaan Komputer

Pendidikan komputer merupakan salah satu struktur pembelajaran sampingan yang harus diberi perhatian di sekolah. Pendidikan ini memberi peluang kepada pelajar untuk mempelajari penggunaan komputer dan multimedia dalam kehidupan seharian.

Komputer boleh digunakan dengan pelbagai cara dari segi pembangunan dalam bentuk perisian pendidikan seperti cakera padat interaktif, penasihat dalam menyelesaikan ataupun memberi kemudahan kepada guru untuk mengajar (Heinich, Molenda & Russell, 1993).

Walaupun bagaimanapun, penggunaan komputer dalam dunia pendidikan mempunyai pandangan yang berbeza pada setiap individu. Kajian yang telah dijalankan membuktikan bahawa sesetengah pendapat mengatakan, komputer ini adalah sesuatu yang baru dan kita seharusnya menerokai isi kandungannya. Namun demikian, ada pula pendapat yang mengatakan bahawa komputer ini merupakan sebahagian daripada pemikiran manusia (Alison, 1992/93).

1.4.3 Pendidikan Matematik di Malaysia

1.4.3.1 Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran Matematik

Serentak dengan meningkatnya kesedaran masyarakat terhadap kepentingan matematik kebelakangan ini, kita sering mendengar tentang pelbagai kaedah dan pendekatan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik yang diperkenalkan. Hampir semua kaedah dan pendekatan mendakwa boleh menjadikan matematik satu matapelajaran yang mudah dipelajari atau mudah, cepat dan menyeronokkan. Antaranya termasuklah sistem Sakamoto, kaedah Mokhdar, Matematik Magik dan Arithmetik Mental. Kaedah pengiraan pantas adalah yang paling popular dan dianggap paling berkesan suatu masa dulu. Pelbagai pandangan positif dan negatif yang dinyatakan oleh guru-guru dan ibubapa mengenai kaedah-kaedah ini. Seorang pensyarah matematik UKM, Dr. Abu Osman menegaskan “Matematik memerlukan kecekapan dan ketelitian. Kepantasan sahaja jika tidak teliti tidak akan menghasilkan kefahaman sedangkan matematik mementingkan kefahaman” (Majalah Matematik, Ogos 1995).

Para sarjana di bidang Matematik pula berpendapat bahawa punca pelajar lemah dan tidak minat matematik adalah guru tidak dapat memberikan pengajaran yang berkesan akibat kurang daya kreativiti. Menurut Dr. Kamal Ariffin Mohd. Atan, Pengarah Pusat Matrikulasi UPM, walaupun program yang dijalankan untuk menangani kelemahan pelajar dalam matematik, ia mestilah menjurus ke arah memupuk minat pelajar terhadap matematik.

Pada pendapat beliau, kaedah pengajaran yang berkesan dan menyeronokkan amat penting dalam memberi kefahaman kepada pelajar. Guru mestilah memahami psikologi pelajar. Ini penting terutama pada peringkat permulaan pengajaran. Dengan ini, mereka mungkin akan merasakan lebih seronok melakukan aktiviti yang berlainan dari kebiasaan. Sebaliknya apa yang berlaku pada hari ini, ramai guru yang mengajar matematik tidak mengaitkan pelajaran matematik dengan kehidupan harian. Ini menyebabkan pelajar tidak dapat mengaplikasikan apa yang dipelajarinya dengan aktiviti harian mereka.

1.4.3.2 Matematik UPSR

UPSR adalah ujian penilaian bagi pelajar sekolah rendah yang diadakan pada tahun 6. Salah satu matapelajaran yang terlibat ialah matematik. Ujian ini meliputi sukatan matapelajaran matematik dari tahun 1 hingga tahun 6. Pembahagian soalan dalam peperiksaan adalah bergantung kepada panel. Pembahagian topik adalah berlainan pada tahun berlainan. Format kertas matematik UPSR telah ditetapkan oleh pihak Kementerian Pendidikan Malaysia melalui badan yang telah dilantik. Ia terbahagi kepada dua iaitu Kertas 1 (objektif) dan Kertas 2 (subjektif). Masa yang diperuntukkan untuk Kertas 1 ialah 1 jam, manakala Kertas 2 pula ialah 40 minit. Dalam tempoh ini pelajar perlu menggunakan semua kemahiran dan kaedah yang telah dipelajari untuk menjawab soalan dengan betul (K.K. Yap, 1998).

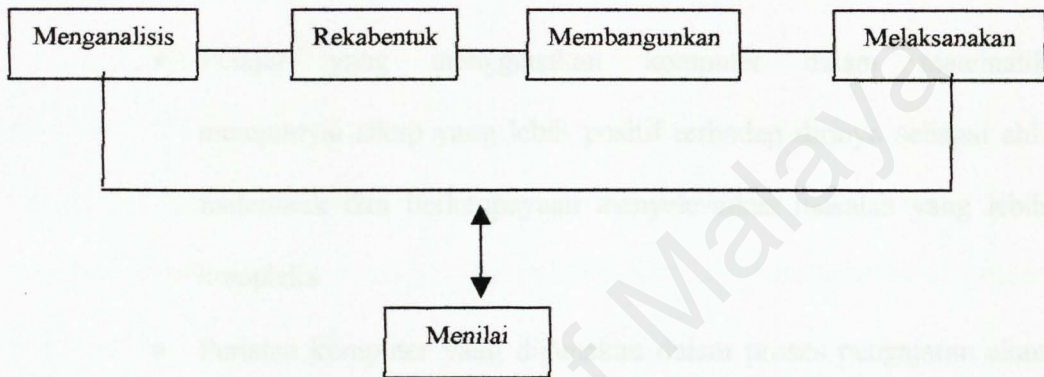
1.4.3.3 Pengajaran Berbantuan Komputer (PBK)

Era perkembangan teknologi masa kini mempengaruhi setiap bidang kehidupan. Aspek teknologi telah digabungkan dalam kurikulum sekolah sebagai satu daya usaha ke arah menyemai dan memupuk minat serta sikap yang positif terhadap perkembangan teknologi.

Istilah asal Pengajaran Berpanduan Komputer (PBK) berasal dari 'Computer Aided Instruction' yang bermaksud penggunaan komputer untuk mengajardalam bentuk tutorial, latihan tubi, simulasi dan penilaian pengetahuan pelajar seperti kuiz. Ia terdiri daripada aturcara-aturcara komputer yang menggunakan teknik-teknik kepintaran buatan untuk membantu seseorang belajar. Mikrokomputer digunakan untuk menyelenggara aktiviti pengajaran dengan berpandu kepada program yang dibentuk oleh penulis perisian. Murid berinteraksi dengan program komputer atau perisian melalui terminal. Dalam pengajaran berpanduan komputer (CAI), komputer boleh dianggap sebagai tutor atau guru. Dalam proses pengajaran sebenar dalam bilik darjah, guru berperanan sebagai pengajar, penerang dan pemudahcara. Semua peranan ini boleh diambil alih oleh komputer dalam CAI. Penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran dapat :

- Memperkembang dan memperkayakan lagi tajuk yang diajar
- Memperbaiki kualiti pengajaran
- Merubah kepentingan sesuatu tajuk dalam silibus

Penggunaan komputer dalam proses pembelajaran dan pengajaran melibatkan beberapa aplikasi seperti spreadsheet, multimedia dan internet. Rajah dibawah menunjukkan hubungan fasa-fasa bagi proses pembangunan PBK.



Rajah 1.1 : Hubungan fasa-fasa bagi proses pembangunan PBK

1.4.3.4 Kelebihan Penggunaan Komputer dalam Pendidikan Matematik

Penggunaan komputer dalam pengajaran matematik dapat memperkembang dan memperkayakan lagi tajuk yang diajar. Laporan Cockroft menyarankan bahawa penggunaan komputer dalam pengajaran matematik bukan saja boleh memperbaiki kualiti pengajaran matematik malah penggunaan komputer juga boleh merubah kepentingan sesuatu tajuk dalam sukatan matapelajaran matematik. Laporan ini juga menegaskan bahawa masalah matematik harus diterjemahkan kepada sebutan dan bahasa matematik sebelum ianya diselesaikan (Cockroft, 1982). Langkah seperti ini memerlukan fahaman

yang lengkap dan keadaan inilah yang menyebabkan kesukaran pembelajaran pada sesetengah pelajar. Masalah dan kesukaran ini boleh diatasi melalui penggunaan komputer. Dalam beberapa kajian yang dijalankan (Funkhouser 1993, Henderson and Landersman 1992) didapati:

- Pelajar yang menggunakan komputer dalam matematik mempunyai sikap yang lebih positif terhadap dirinya sebagai ahli matematik dan berkeupayaan menyelesaikan masalah yang lebih kompleks
- Perisian komputer yang digunakan dalam proses pengajaran akan dapat membantu pelajar memahami konsep dan prinsip matematik dengan mudah dan berkesan
- Pencapaian pelajar dalam peperiksaan akhir menunjukkan peningkatan yang ketara
- Kumpulan yang belajar berbantuan komputer mempunyai kemampuan mengekalkan maklumat dalam jangka masa yang lebih lama dan dapat menggunakannya dalam bidang-bidang lain.

Sekitar 1970 an hingga 1980 an, perkembangan CAI dalam pendidikan matematik khususnya, mengalami kelembapan disebabkan oleh kos perkakasan yang terlalu tinggi, bilangan perisian yang sedikit, kemahiran dan pengetahuan tentang komputer yang rendah dan tidak kurang juga kebimbangan dan kurang keyakinan di kalangan penduduk.

Walaupun bagaimanapun, keadaan tersebut telah berubah di mana harga komputer telah banyak menurun dan mampu dibeli oleh orang ramai serta berbagai kursus telah dan sedang dianjurkan oleh pihak kementerian untuk memberi kesedaran, keyakinan, pengetahuan serta kemahiran dalam bidang komputer.

1.5 Objektif Projek

- 1) Untuk membina sebuah perisian pendidikan yang dapat membantu pelajar sekolah rendah menguasai sifir dan operasi pendaraban. Ini adalah kerana melalui pakej ini, pelajar boleh belajar sifir atau operasi pendaraban secara sendirian mengikut kemampuan mereka.
- 2) Untuk membantu guru dalam usaha menetengahkan pembelajaran matematik melalui kaedah interaktif serta menggalakkan pelajar supaya lebih kreatif di dalam usaha untuk menguasai kemahiran pendaraban dalam masa yang cepat dan pantas agar mereka tidak lagi berdepan dengan masalah matematik.
- 3) Untuk mereka perisian yang mempunyai satu antaramuka pengguna yang menarik dan interaktif serta mesra pengguna agar pelajar tertarik untuk menggunakannya, seterusnya akan dapat menguasai sifir matematik dengan mudah. Ini adalah kerana pelajar sekolah rendah (kanak-kanak terhadap benda-benda berunsurkan permainan dan cabaran.
- 4) Untuk menetengahkan satu perisian pendidikan yang menekankan matematik sebagai teras uatam kerana perisian pendidikan matematik bagi sekolah rendah yang ada di pasaran sekarang ini lebih menekankan konsep gabungan operasi penambahan, penolakan, pendaraban dan pembahagian.

1.6 Kepentingan Projek

Kementerian Pendidikan Malaysia telah menggariskan objektif-objektif berikut bagi penubuhan Sekolah Bistari :

Objektif pertama dan kedua ditekankan terhadap individu

- Menggalakkan pembangunan menyeluruh individu merangkumi intelektual, fizikal, emosional dan kerohanian
- Menyediakan peluang bagi individu untuk membina kekuatan dan kebolehan

Objektif ketiga ditekankan terhadap masyarakat

- Melahirkan persekitaran kerja berkonsepkan pemikiran dan juga cerdik teknologi

Dua objektif terakhir ditekankan terhadap sistem pendidikan

- Pembelajaran berkonsepkan demokrasi agar setiap pelajar mempunyai akses atau peluang yang seimbang terhadap sumber pembelajaran untuk belajar
- Meningkatkan penyertaan ibubapa, komuniti dan masyarakat terhadap proses pendidikan

Jika kita melihat pada objektif pertama dan kedua, ia menekankan kepada proses pembelajaran secara bersendirian untuk meningkatkan serta membina kekuatan dan keupayaan seseorang pelajar. Projek yang akan dibangunkan nanti berupaya memenuhi kedua-dua objektif ini. Projek ini akan menjurus kepada

pembelajaran melalui komputer, di mana pelajar bermain EMG - Multiplication secara bersendirian.

Kepentingan yang kedua adalah berdasarkan objektif ketiga. Projek ini dapat membantu melahirkan pelajar yang kreatif kerana projek ini berkonsepkan interaktif. Ia memerlukan pelajar yang kreatif dan mempunyai pemikiran yang analitikal untuk berinteraksi dengannya.

Objektif keempat yang bertujuan menyediakan sumber pembelajaran secara samarata kepada semua generasi muda tanpa pilih kasih dan halangan oleh masalah-masalah seperti kemiskinan dan kekurangan sumber pendidikan. Projek ini akan membolehkan semua pelajar belajar bersendirian berkonsepkan permainan dengan menggunakan sumber yang sama kerana ia boleh digunakan berulang kali oleh berlainan pengguna.

Selain itu, kepentingan dalam pembangunan projek ini ialah ia akan meningkatkan pengetahuan saya dalam teknologi pembangunan perisian serta mendedahkan saya kepada perisian yang telah saya ketahui yang akan menyumbang kepada persediaan dan mengukuhkan keyakinan terhadap diri sendiri apabila memasuki dunia pekerjaan kelak.

1.7 Kekangan Projek

- *Faktor masa.* Projek ini perlu disiapkan dalam dua semester, oleh itu ia amatlah sukar bagi saya untuk membuat kajian secara menyeluruh dan prototaip permainan semasa membangunkan permainan ini.
- *Hanya meliputi silibus sekolah rendah.* Permainan ini hanya meliputi topik-topik pendaraban sekolah rendah dan dengan itu, tidak sesuai untuk pelajar sekolah menengah kerana soalnya agak mudah dan ringkas.
- *Jenis soalan-soalan yang terhad.* Permainan ini mengandungi 4 jenis iaitu soalan Math Challenge, Multiplication Game, Tic Tac Toe, Need 4 Speed.
- *Permainan yang agak mudah.* Akibat daripada kekangan pertama iaitu faktor masa, permainan yang disediakan adalah mudah dan ringkas. Pemain akan menjadi bosan selepas bermain modul yang sama berulang kali dengan tahap kesukaran yang sama.

1.8 Keperluan sistem

Keperluan minimum yang diperlukan untuk melarikan perisian ini ialah seperti berikut:

- 1) Pemproses 500 MHz
- 2) 128MB memori
- 3) 500MB ruang cakera keras

Perisian yang diperlukan untuk membangunkan projek ini:

- 1) Sistem pengendalian Windows 95/98/2000
 - 2) Microsoft Visual Basic 6.0 atau versi lain
 - 3) Macromedia Flash MX
 - 4) Adobe Photoshop 6.0 atau 5.5
-

Bab 2

Kajian Literatur

2.0 KAJIAN LITERASI

2.1 Sejarah Permainan Matematik

Permainan Matematik dan teka-teki matematik terdiri daripada yang mudah dan ringkas hinggalah kepada yang susah dan masih tidak dapat diselesaikan. Sejarah matematik telah membuktikan bahawa permainan matematik telah membawa kepada kajian dan pembelajaran matematik dalam semua segi. Permainan nombor, teka-teki geometri, masalah rangkaian dan kombinasi masalah adalah antara jenis teka-teki yang paling popular.

Manuskrip Rhind menunjukkan bahawa matematik awal Mesir adalah berdasarkan masalah-masalah berjenis 'puzzle'. Contohnya, manuskrip yang ditulis pada 1850 BC mengandungi teka-teki seperti berikut:

'Seven houses contain seven cats. Each cat kills seven mice. Each mouse had eaten seven ears of grain. Each ear of grain would have produced seven hekats of wheat. What is the total of all of these?'

Matematik Greek telah menghasilkan pelbagai teka-teki klasik. Yang paling popular adalah daripada Archimedes dalam bukunya *The Sandreckoner* di mana dia memberi teka-teki 'Cattle Problem'.

'If thou art diligent and wise, O Stranger, compute the number of cattle of the Sun...'

Dalam beberapa penyelesaian masalah itu, bilangan lembu didapati merupakan nombor dengan 206545 digit!

Fibonacci terkenal dengan ciptaanya iaitu jujukan 1,1,2,3,5,8,13... di mana setiap nombor adalah hasil jumlah dua nombor sebelumnya. Jujukan ini telah mencetuskan kepelbagaian matematik dan hari ini banyak jurnal yang berkait dengan jujukan Fibonacci. Fibonacci juga menghasilkan 'Rabbit Problem'

'A certain man put a pair of rabbits in a plac surrounded on all sides by a wall. How many pairs of rabbits can be produced from that pair in a year if it is supposed that every month each pair begins a new pair which from the second month on becomes productive?'

Kotak Magik (Magic Squares) pula menggunakan semua nombor $1,2,3,\dots,n^2$ untuk mengisi kotak-kotak $n \times n$ supaya setiap baris, setiap lajur dan kedua-dua pepenjuru menghasilkan jumlah yang sama. Ia dikatakan bermula daripada tahun 2200 BC apabila kaum Cina menamakannya *lo-shu*. Pada awal abad ke 16, Cornelius Agrippa menghasilkan kotak-kotak untuk $n=3,4,5,6,7,8,9$ dengan mengaitkannya dengan tujuh planet yang diketahui (termasuk Bulan dan matahari). Bilangan kotak magik masih lagi merupakan masalah yang belum dapat diselesaikan. Terdapat 880 kotak untuk saiz 5, tetapi bilangan untuk kotak yang lebih besar masih belum diketahui. Yang paling diminati masakini ialah kiub Rubik yang direka oleh warganegara Hungary, Erno Rubik. Dicipta pada 1974, dipaten pada 1975, ia dipasarkan di pasaran hungary pada tahun 1977. namun begitu, kigeilaan terhadapnya bermula pada 1981. pada 1982, 10 juta kiub telah

12 dijual di Hungary, melebihi jumlah populasinya.100 juta telah dijual di seluruh dunia.

Kiub rubik mengandungi 3x3x3 kiub kecil, di mana dengan konfigurasinya berwarna supaya 6 muka kiub besar adalah berwarna dengan 6 warna. 9 kiub pada satu belah muka boleh diputarkan 45°. Terdapat 23,252,003,274,489,856,000 susunan kiub-kiub kecil yang berbeza namun hanya satu daripada susunan ini adalah posisi initial.

2.2 EMG – Pengenalan

Memilih EMG Yang Baik

Apabila menilai kandungan matematik dalam sesebuah permainan, mestilah menitikberatkan perkara-perkara berikut:

- 1) Apakah jenis matematik yang perlu diketahui oleh seseorang sebelum memulakan permainan?
- 2) Matematik apakah yang dapat dipelajari oleh pemain?
- 3) Apakah peranan matematik dalam permainan?
- 4) Adakah pemain akan seronok dan menghargai matematik dalam permainan?
- 5) Adakah permainan menawarkan peringkat kesukaran?

Adakah Permainan Pembelajaran Adil?

Adalah sangat penting untuk melibatkan pelajar menggunakan permainan matematik dengan menawarkan pengalaman yang menarik dan berpendidikan. Banyak permainan komputer yang direka melibatkan banyak unsur-unsur konflik dan keganasan.

Aspek kesamarataan yang lain ialah gaya pembelajaran. Ada pelajar yang suka merekacipta, ada yang gemar mengadaptasi daripada rekaan orang lain, sesetengah yang lain pula dimotivasikan dengan tekanan masa. Komputer mempunyai potensi untuk memenuhi keperluan pelbagai jenis gaya pembelajaran dan kadangkala ia boleh ditempatkan dalam program tunggal sahaja.

Apabila menilai sama ada permainan adalah adil, mestilah menitikberatkan ciri-ciri berikut:

- Siapakah karektor utama dalam permainan?
- Apakah konteks atau cerita permainan itu?
- Adakah ada kebarangkalian untuk bekerjasama?
- Adakah permainan mengandungi sebarang unsur negatif jantina, etnik atau stereotaip yang lain?
- Apakah jenis persekitaran pembelajaran yang ditaawarkan oleh permainan (contoh kekangan masa, peluang untuk merekacipta, menyelesaikan masalah yang diberi)?

Bagaimanakah Untuk Menilai Permainan Matematik Yang Baik

Permainan yang baik adalah permainan yang berjaya membuat pengguna mahu menggunakannya berulang kali. Beberapa ciri yang dipunyai oleh permainan yang baik ialah

- Matlamat permainan dan peraturannya jelas
- Mudah untuk pemain menjejaki kemajuan mereka semasa mereka bermain
- Permainan boleh dimainkan dengan pelbagai strategi
- Permainan menawarkan kepelbagaian dan permainan itu sangat memotivasikan sehingga ia membuatkan pemain bersungguh-

sungguh menghadapi cabaran dan berusaha untuk memajukan strategi mereka supaya menjadi lebih baik

- Walaupun permainan pendidikan yang ada sekarang menawarkan grafik yang menarik perhatian, bunyi dan kesan khas yang lain, cara ini adalah sia-sia jika permainan itu sendiri tidak distruktur dengan baik dan tidak mencabar

Apabila menilai sama ada sesuatu perisian adalah permainan yang baik, mestilah menitikberatkan yang berikut:

- Adakah permainan itu menawarkan kepelbagaian, supaya pemain boleh mengulanginya tanpa rasa bosan?
- Adakah permainan itu mencabar agar pemain dapat meneruskan permainan apabila kemahiran mereka meningkat?
- Adakah permainan itu mempunyai matlamat dan apakah matlamatnya?
- Adakah konteks, karektor dan ceritanya menarik perhatian pemain?

2.3 Multimedia

Multimedia adalah hasil kombinasi beberapa konsep, media dan peralatan. Pelbagai definisi telah diberikan untuk mentafsirkan istilah sebenar multimedia. Namun demikian, mengikut Villamil & Molina (1996), "Multimedia merupakan penyatuan dua atau lebih media komunikasi seperti teks, grafik, imej, animasi, video dan audio dengan ciri-ciri interaktif komputer". Untuk menghasilkan satu persembahan yang menarik, Steinmetz & Nahrstedt (1995) telah mendefinisikan multimedia seperti berikut "Multimedia adalah manipulasi dan integrasi pelbagai media seperti teks, grafik, imej, video dan audio dalam satu persekitaran digital".

Seperti sistem multimedia lain, beberapa komunikasi antara pengguna perlu diwujudkan seperti maklumat persembahan, interaktif antara pelajar dan guru, interaktif pelajar dengan pelajar dan juga pelajaran yang berdasarkan kepada sumber rujukan. Dengan pelbagai jenis sistem multimedia ini, ianya memberi peluang kepada pengguna untuk menguji kebolehan dan pengalaman mereka di dalam satu bidang yang diceburi (Heinich, Molenda & Russell, 1993).

Definisi multimedia juga boleh didapati melalui kombinasi perkataan berikut:

- Multi – dalam bahasa Latin ia bermaksud banyak atau pelbagai
- Media – adalah medium yang membawa maksud perantara. Suatu perantara adalah objek yang digunakan untuk menghantar atau mengangkut sesuatu. Contoh media dalam bidang komunikasi massa ialah suratkhbar, majalah dan televisyen.

2.3.1 Elemen-elemen Multimedia

1) Grafik

Merupakan apa saja unsur seni (seperti gambar, foto yang diimbas, clipart, ikon) yang direka atau digunakan pada komputer. Grafik digunakan untuk memberitahu, menghibur dan sebagainya. Grafik turut membantu dalam menambahkan pemahaman terhadap sesuatu teks.

Nama fail	Tujuan
.bmp	Windows bitmap; fail bmp ini merupakan fail yang paling sesuai untuk digunakan oleh persekitaran windows
.gif	Graphics Interchange Format; dibangunkan oleh CompuServe untuk digunakan dalam rangkaian komputer. Ia digunakan meluas sebagai format imej/grafik dalam internet
.pic	Format fail bagi PC Paint
.tif	Tagged Image File format; mempunyai banyak subformat
.jpg	JPEG; nama diambil sempena komuniti yang menciptanya iaitu The Joint Experts Group. Ia merupakan satu format fail imej grafik yang tak bersandar kepada mana-mana jenis platform

Jadual 2.1 : Senarai Format Fail bagi Grafik/imej

Dalam mencari format yang sesuai bagi grafik, kita perlu memikirkan tentang perisian yang kita gunakan. Kualiti imej bagi fail berformat bmp dan gif adalah lebih baik berbanding format lain.

2) Animasi

Animasi adalah paparan pantas imej-imej grafik berjujukan yang dilihat oleh mata kasar manusia sebagai pergerakan. Terdapat tiga kaedah asas animasi animasi kerangka (skrin penuh), animasi bit-bit (sebahagian skrin) dan animasi masa nyata.

3) Teks

Adalah ketara bahawa teks merupakan sejenis data yang paling mudah dan memerlukan jumlah storan yang sedikit. Teks juga merupakan blok asas pembangunan bagi suatu dokumen

4) Audio

Dengan perkembangan teknologi yang pesat, kesan bunyi tidaklah terkongkong dengan bunyi 'beep' sahaja, malah lagu, irama dan suara manusia juga dapat disediakan, ada dua cara untuk membolehkan komputer menghasilkan bunyi iaitu dengan menggunakan pembesar suara bina dalam (built in) yang telah sedia ada dalam komputer.

5) Video

Video menyediakan sumber yang hidup untuk aplikasi . video digital merupakan medium storan video yang paling baik dan serasi dengan komputer. Ianya boleh disimpan di dalam cakera keras ataupun cakera liut meskipun CD-ROM. Video digital boleh dicapai dengan kerangka demi kerangka, membenarkan pengguna memainkan klip yang dikehendakinya.

2.3.2 Apa Itu “Interaktif Multi Media”?

1) Interaktif

Pelajar boleh menggunakan pelbagai peranti input untuk bercakap atau saling bertindak dengan komputer umpamanya joystick, papan kekunci, skrin sentuh, tetikus, trackball, mikrofon dan lain-lain lagi.

2) Multi

Merujuk kepada pelbagai format fail yang digunakan dalam produk multimedia seperti bunyi, animasi, grafik, video dan teks.

3) Media

Sumber media yang digunakan untuk menyambungkan komponen-komponen dalam membangunkan produk multimedia seperti cakera video, pengimbas atau sumber audio lain. Media juga boleh merujuk kepada medium yang digunakan untuk menyimpan produk multimedia berinteraktif seperti cakera audio dan CD-ROM.

Contoh-contoh persekitaran di mana multimedia berinteraktif digunakan

- Gerai skrin sentuh (muzium, hospital, bank)
- Pendidikan jarak jauh (melalui komputer, video bermampatan, satelit)
- Perisian pendidikan yang berinteraktif dalam CD-ROM atau cakera audio

2.3.3 Peranan Multimedia

Aplikasi multimedia sekarang ini telah mula memegang peranan utama dalam pelbagai aspek, termasuklah bidang pendidikan, perniagaan, jagaan kesihatan, penerbitan dan hiburan. Multimedia membawa maksud kepelbagaian media atau perantara dalam menyampaikan maklumat kepada penerima. Ia menggunakan bunyi, gambar, animasi, audio dan video bagi memudahkan penerima maklumat memahami apa yang hendak disampaikan oleh penyampai. Multimedia mampu menjadi perantara yang positif dan berkesan kerana melalui warna-warna, teks, bunyian dan video dapat dipaparkan kepada sebuah skrin dalam satu masa.

Dengan menggunakan perkakasan dan perisian, teknologi multimedia akan mempermudah lagi pelbagai tugas seperti pengajaran, pembelajaran, persidangan, seminar dan ceramah. Secara tidak langsung, multimedia mampu menempatkan konsepnya ke dalam banyak bidang tugas seperti pendidikan, teknologi maklumat, perniagaan dan sebagainya. Melalui penggunaan teknologi multimedia juga, pengguna akan tertarik dan mampu menyerapkan penyampaian maklumat yang lebih baik. Misalnya, penggunaan warna, gambar, animasi, kesan bunyi dan muzik lebih mendapat perhatian serta mudah difahami berbanding bahan-bahan yang kelihatan statik dan bisu. Bahan ini dikenali sebagai konkrit pembelajaran.

Kira-kira lapan tahun lalu, perisian yang menyerupai multimedia ialah perisian berbentuk persembahan seperti Harvard Graphics yang dibangunkan dalam versi DOS. Perisian ini mampu membina sesuatu persembahan multimedia

yang sederhana sifatnya selain memiliki beberapa kelemahan pada kawalan teks, gambar dan ketiadaan ciri animasi manakala muzik latarnya agak terhad. Beberapa tahun kemudian muncul pula beberapa jenis perisian persembahan yang lebih canggih sama ada yang berasaskan Windows 3.1 atau Windows 95. Antara perisian tersebut adalah Power Point, Persuasion dan Freelance di mana kemampuannya dikatakan melebihi keupayaan Harvard Graphics. Misalnya, memuatkan video, teks menarik, kesan bunyi, muzik latar serta paparan lebih terkawal.

2.3.4 Penggunaan Multimedia dalam Pendidikan Matematik

Multimedia adalah teknologi maklumat terkini yang membenarkan integrasi dan manipulasi video, audio, teks, grafik dan animasi. Multimedia berasaskan komputer boleh menjadikan proses pendidikan suatu pengalaman yang menyeronokkan dan menarik di samping membantu pelajar memahami sesuatu konsep dengan cepat dan mudah. Penggunaan multimedia mempunyai peranan penting dalam pendidikan matematik. Antaranya ialah multimedia boleh:

- Memberi peluang kepada pelajar untuk belajar sendiri berdasarkan kemampuan masing-masing
- Memudahkan dan mempercepatkan kefahaman sesuatu konsep matematik
- Menjadikan aktiviti pembelajaran menarik dan menyeronokkan

- Membekalkan lebih banyak maklumat dan pengetahuan kepada pelajar
- Membantu pelajar mengulangkaji sesuatu isi pelajaran berulang kali

2.4 Analisis Peralatan Yang Akan Digunakan

2.4.1 Microsoft Visual Basic 6.0

Visual Basic (VB) adalah peralatan pengaturcaraan yang popular bagi persekitaran *Window* kerana ia mempunyai kebolehan RAD (*Rapid Application Development*).

VB terhasil dari bahasa Basic, dimana ia adalah bahasa pengaturcaraan berstruktur. Ia adalah bahasa pengaturcara *Microsoft Windows*. Walaubagaimanapun VB menggunakan model pengaturcaraan event-driven. Sintaks VB adalah hampir serupa dengan bahasa pengaturcaraan yang asal dan ia mudah dipelajari. Microsoft Visual Basic adalah peralatan yang paling produktif untuk mereka komponen-komponen *high-performance* dan aplikasi. Ia mudah digunakan dan grafiknya adalah lebih menarik jika dibandingkan dengan visual J++.

Aturcara VB dilengkapi dengan IDE. IDE membenarkan pembangun untuk reka, *run* dan *debug*. VB juga menyokong *graphical user interfaces (GUI)*, *event handling*, capaian kepada Win32 API, ciri-ciri *object oriented*, kawalan ralat dan pengaturcaraan berstruktur.

Kebaikan :

- VB membenarkan pereka bentuk merekabentuk aplikasi yang menarik dan berguna dimana ia menggunakan kaedah antaramuka pengguna grafik (GUI) sepenuhnya. Ini akan menyebabkan proses rekabentuk skrin tidak mengambil masa yang lama.

- Wujudnya mod pengkompil yang natif atau asli. Dalam hal ini, ia mampu menjalankan proses pengkompil secara keseluruhan *p-coded*. Mod pengkompil asli menampilkan hasil 20 peratus lebih cepat.
- VB boleh merekabentuk fail boleh laksana (file EXE) dengan mudah menggunakan masa larian yang mampu dicapai dengan mudah.
- Satu aplikasi yang lengkap boleh direkabentuk dengan mengeksplotasi sifat kekunci Microsoft Window termasuk Antaramuka Pelbagai Dokumen (MDI), Pertukaran Data Dinamik (DDE) dan sebagainya.
- Menyediakan kawalan ActiveX dengan menggunakan alatan pembangunan yang disediakan. Penciptaan kawalan-kawalan ini akan menghasilkan satu fungsi kawalan yang lebih kurang sama jika ia dicipta dengan menggunakan Visual C++. Perbezaan ialah pengaturcaraan boleh melakukan penciptaan tersebut dengan lebih cepat jika menggunakan Visual Basic.
- VB mudah untuk dipelajari. Kod VB adalah berasaskan bahasa pengaturcaraan BASIC (*Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code*). Ia bermaksud kod VB mudah untuk difahami, mudah untuk dibaca dan ditulis. Oleh itu masa untuk mempelajari bahasa ini adalah singkat berbanding bahasa pengaturcaraan lain

2.4.2 Macromedia Flash MX

Flash adalah sebuah fail grafik yang berdasarkan vektor yang membolehkan pengguna berinteraksi dengan objek yang dipaparkan seperti butang dan ikon berinteraktif. Sesuatu yang menarik mengenai Flash ialah ia akan tetap memainkan animasi walaupun capaian yang rendah digunakan. Penggunaan Flash adalah untuk mencipta antaramuka yang cantik, padat dan berubah-ubah saiznya. Menerusi Flash, pengguna juga dapat menghasilkan ilustrasi yang bercorak teknologi. Animasi Flash yang berkualiti tinggi pula menyebabkan sesuatu laman web kelihatan hidup.

Kelebihan Macromedia Flash:

1) Kemampuan Teknologi Flash

Daripada sudut teknologi, perisian Flash menawarkan kombinasi unik antara kualiti, persembahan dan kepadatan berserta dengan sokongan sedia ada untuk animasi dan kreativiti penggunaanya. Kunci utama untuk pengguna memperolehi keistimewaan daripada teknologi Flash adalah seperti di bawah :

- **Kepantasan**

Gerak balas Flash telah dioptimumkan untuk memaparkan 'anti-alias' yang statik dan grafik animasi vektor kepada skrin adalah lebih pantas daripada enjin grafik tradisional.

- Kepadatan

Fail Flash adalah sangat kecil walaupun animasi yang ditayangkan adalah meliputi keseluruhan skrin. Flash juga mengandungi sokongan untuk 'steaming' di mana fail Flash boleh dimainkan sementara sistem sedang dimuat turun.

- Kecantikan

Direkabentuk sebagai format tayangan. Terdapat sokongan 'anti-alias' untuk teks dan grafik walaupun ketika sedang menayangkan animasi. Flash juga menyediakan sokongan untuk 'graduated fills' dan 'transparency' untuk menghasilkan kesan grafik yang tinggi.

- Interaktif

Objek butang juga berperanan semasa aktiviti mengendalikan model seperti pergerakan tetikus. Ini memberikan kemudahan kepada perekabentuk sistem untuk menghasilkan antaramuka yang lebih canggih dan menarik.

2) Platform yang berdikari (Independent Platform)

Format vektor menyebabkan Flash berkemampuan untuk mengeluarkan platform yang boleh berdiri tanpa bantuan daripada sumber-sumber luaran yang lain.

- Sokongan animasi

Flash menyokong 'timeline' yang mana membolehkan perekabentuk mencipta animasi-animasi yang mudah dan kompleks. Dengan menggunakan Flash seseorang boleh mencipta beraneka animasi daripada logo bergrafik sehinggalah kepada pembinaan karektor kartun animasi yang canggih.

- Sokongan 'bitmap'

Ciri-ciri Flash menyokong kesemua imej JPEG dan PNG serta membolehkan pereka memasukkan elemen-elemen bitmap ke dalam kandungan data laman web tersebut. Flash juga mempunyai keupayaan untuk 'interpolation' atau meningkatkan kualiti imej.

- Sokongan audio

Fail format Flash menyokong contoh audio ALFF dan juga WAV. Dengan mengambil kelebihan sokongan audio ini, pereka laman web boleh meningkatkan lagi kreativiti antaramuka web mereka dengan memasukkan audio di dalam animasi yang telah dicipta.

- Sokongan multimedia

Flash juga membolehkan para pereka untuk mengintegrasikan imej bitmap dan audio ke dalam kandungan laman Flash. Ia boleh direnggangkan, ditukarganti, dipadan, diterangkan serta memasukkan audio WAV atau AIFF yang telah disatukan ke dalam setiap pergerakan tersebut.

- Kemudahan lukisan dan pembetulan sedia ada

Alatan Flash merangkumi koleksi yang lengkap untuk lukisan dan pembetulan untuk mana-mana lukisan yang dicipta. Pereka juga boleh mengimport dan membetulkan imej daripada ilustrasi program 'high-end' contohnya seperti FreeHand.

- Pemain yang padat, cepat dan boleh dibawa kemana-mana

Flash player telah direka khas sekecil yang boleh untuk membolehkan ianya mudah dibawa ke mana-mana untuk memastikan kesesuaian pelayar (browser) atau platform sistem operasi. Saiz yang biasa diguna untuk memuat turun pakej Flash ialah sebanyak 100k. Keupayaan pemain Flash telah dioptimumkan untuk paparan yang berulang bagi kedua-dua imej iaitu yang statik ataupun yang berupa animasi.

Kelemahan Macromedia Flash:

- Keperluan perkakasan di mana kesesuaian RAM adalah penting apabila merebentuk dan memaparkan animasi. Pemproses yang baik adalah perlu untuk memaparkan laman web berasaskan Flash.
- Ianya tidak boleh diletakkan di dalam bahasa pengaturcaraan yang lain seperti HTML, tetapi HTML boleh diletakkan di dalam domainnya.

2.4.3 Adobe Photoshop 7.0

Penggunaan grafik dan imej laman web memerlukan pengetahuan mengendalikan perisian pengeditan grafik dan imej. Grafik dan imej yang digunakan mestilah sepadan dengan saiz dan latarbelakang laman web. Penggunaan warna grafik dan imej juga penting kerana ini akan mempengaruhi antaramuka pengguna.

Adobe Photoshop merupakan salah satu perisian pengeditan grafik dan imej yang boleh dikatakan mempunyai beberapa ciri yang menepati kehendak pembina laman web masa kini. Ciri-ciri yang dimilikinya ialah :

- 'Life View'

Apabila imej dibesarkan (zoom) dengan kadar pemampatan jpg atau gif dan pengguna gabungan jenis fail

- 'Lossy GIF'

Mudah memanipulasi imej bagi tujuan animasi seperti pergerakan, 'rollover image' dan sebagainya. Dengan menggunakan ciri ini simpanan imej di dalam fail berjenis gif akan termampat sehingga hampir kepada pemampatan jpg iaitu 10-50% daripada saiz sebenar fail.

- Memotong grafik web dengan cepat

- Mengedit imej 'rollover JavaScript' dan memetakan imej dengan mudah

- Memadam latar belakang/mengekstrak imej dengan mudah

2.5 Sistem Pengendalian

2.5.1 Windows 95

Windows 95 mempunyai ciri-ciri grafik dan antaramuka yang mesra pengguna. Ia mengandungi gabungan kod 16 dan 32 bit, di mana id 32 bit digunakan untuk prestasi. Manakala kod 16 bit digunakan untuk kesesuaian. Ini dipanggil senibina sistem pengendalian 32 bit.

Keupayaan kepelbagaian tugas Windows 95 mengawal sumber-sumber sistem dengan aktif. Oleh kerana ia merupakan sistem pengendalian kepelbagaian tugas, ia boleh dikonfigurasi sebagai pelanggan kepada pelayan. Ia dapat menyokong aplikasi pelanggan pelayan. Ia telah dibina dalam rangkaian pelanggan 32 bit untuk kebanyakan rangkaian utama. Ciri lain Windows 95 ialah ia menyokong sehingga 225 karektor nama fail. Dimana ia mengandungi campuran huruf dan ruang kosong. Selain itu, ia menyimpan nama DOS sebagai aplikasi yang lama.

2.5.2 Windows 98

Windows 98 adalah produk yang paling luas digunakan dalam evolusi sistem pengoperasian Windows oleh Syarikat Microsoft untuk komputer peribadi. Teknologi web merupakan ciri penting bagi antaramuka pengguna Windows 98. Ia juga dipasarkan bersama pelayar yang disepadukan dengan kuat.

Dalam Windows 98, Microsoft Internet Explorer merupakan bahagian yang sangat diperlukan dalam sistem pengoperasian. Dengan menggunakan Active Desktop Windows 98, pengguna dapat melihat dan mencapai objek-objek termasuklah fail-fail tempatan dan aplikasi-aplikasi. Desktop Windows 98 sebenarnya adalah laman web dengan pautan-pautan dan ciri-ciri yang mempergunakan kawalan-kawalan Microsoft ActiveX.

Dengan Windows 98, kandungan dan cerita boleh ditolak kepada pengguna dari halaman yang spesifik. Selain itu, Windows 98 menyediakan jadual peruntukan fail 32 bit (FAT32) yang membenarkan pembahagian tunggal pemacu cakera yang lebih besar daripada 20 GB. Ciri-ciri lain dalam Windows 98 termasuklah sokongan untuk '*Universal Serial Bus*' (USB), yang memudahkannya untuk '*plugin*' sokongan peranti baru untuk '*Digital Versatile Disc*' (DVD), sokongan untuk bentuk piawaian industri yang baru dalam pengurusan yang dipanggil '*Advanced Configuration and Power Interface*' (ACPI).

Sekiranya Windows 98 digunakan sebagai pelayan web, '*Personal Web Server*' (PWS) perlu dipasangkan supaya sistem Windows boleh melayan laman

web melalui internet. Kini, Windows 2000 direka untuk menggantikan Windows 98 bagi kegunaan peribadi, 'small-office', profesional ataupun perniagaan.

2.5.3 Windows 2000

Kebanyakan pengguna Windows 98 dan Windows NT akan berpindah kepada Windows 2000. Sebelum ini, ia dikenali sebagai Windows NT 5.0, Microsoft menekankan bahawa Windows 2000 adalah evolusi dan '*Built on NT Technology*'. Windows 2000 direkabentuk untuk diajukan kepada perniagaan kecil dan pengguna profesional serta lebih ramai teknikal dan pasaran perniagaan yang lebih besar.

Permulaan produk Windows 2000 mengandungi 4 produk :-

1) Windows 2000 Profesional

Sasaran kepada individu-individu dan perniagaan semua peringkat saiz. Ia adalah mengandungi keselamatan dan penggunaan mobil yang dipertingkatkan.

2) Windows 2000 Server

Sasaran kepada perniagaan bersaiz kecil ke sederhana. Ia boleh berfungsi sebagai pelayan web atau pelayan kumpulan kerja. Ia boleh jadi sebahagian dari dua cara simetri sistem pemprosesan pelbagai (SMP) Pelayan NT 4.0 boleh ditingkatkan grednya hingga ke pelayan ini.

3) Windows 2000 Advanced Server

Sasaran pada pelayan sistem operasi rangkaian dan pelayan aplikasi termasuk pangkalan data yang besar. Pelayan ini menyediakan kemudahan 'clustering' dan 'load balancing'.

4) Windows 2000 Data Center Server

Direbentuk untuk gudang data yang besar, pemprosesan transaksi dalam talian (OLTP), analisis ekonometri dan aplikasi lain yang memerlukan perkomputeran berkelajuan tinggi dan pangkalan data yang besar. Data Center Server menyokong hingga 16 cara SMP dan hingga 64 GB memori fizikal.

Ulasan awal laporan bagi Windows 2000 menyatakan bahawa ia lebih stabil dari sistem Windows 98/NT. Ia jarang untuk bertindih atau bercanggah ciri baru yang penting ialah Microsoft Active Directory, dimana membolehkan syarikat untuk membina rangkaian persendirian maya, untuk menyulitkan data tempatan atau pada rangkaian dan untuk memberikan pengguna capaian untuk berkongsi fail dalam cara yang konsisten dari mana-mana rangkaian komputer.

Ciri-ciri lain bagi Windows 2000 adalah ia mempunyai pengurusan yang boleh dipilih dimana boleh berdasarkan pada tugas berbanding pada fail-fail, aplikasi atau pengguna. Begitu juga 'Dynamic Domain Server' (DNS), dimana menyalin perubahan didalam rangkaian menggunakan 'Active Directory Services', 'Dynamic Host Configuration Protokol' (DHCP) dan 'Windows

Internet Naming Services' (WINS) dimana sahaja pelanggan konfigurasi semula.

Selain itu, ia juga mempunyai keupayaan untuk membina , menambah atau mencerminkan bilangan cakera tanpa perlu menutup sistem dan untuk membuat salinan data kepada pelbagai media simpanan seperti pita magnetik dan optikal. Ia juga mempunyai integrasi yang hampir dengan sokongan *Microsoft Message Queue Server*, *Transaction Server* dan *IIS*.

2.6 Perbandingan Sistem Sedia Ada

Saya telah merujuk kepada sistem yang sedia ada iaitu perisian berasaskan web (web-based) dan juga berasaskan CD-ROM (CD-ROM based) dan membuat perbandingan agar perisian yang saya bangunkan mempunyai ciri-ciri kebaikan dan dapat mengelakkan kelemahan seperti yang terdapat pada sistem sedia ada.

2.6.1 Aplus Math (<http://www.aplusmath.com>)

Aplus Math adalah satu laman web percuma yang dibangunkan untuk membantu pelajar dalam memajukan kemahiran dan kefahaman dalam matematik. Dalam perisian ini terdapat Flashcards, Gameroom, Homework Helper dan Worksheets. Semua permainan dan flashcard terbahagi kepada aplikasi Java dan Non-Java. Terdapat lima modul yang boleh dipilih oleh pengguna iaitu untuk belajar penambahan, penolakan, pendaraban, pembahagian ataupun bahagi dengan baki. Permainan yang disediakan juga terdapat dalam tiga format iaitu permainan carta, permainan carta dengan gambar tersembunyi atau yang mengaplikasikan konsentrasi pengguna.

A+ Math
www.aplusmath.com

Kelebihan:

- Di akhir setiap halaman disertakan satu borang komen untuk ibubapa, guru atau pelajar sendiri memberi komen mengenai perisian ini supaya pembetulan dan pembaikan boleh dijalankan
- Setiap jawapan kepada latihan dan soalan akan diberi komen tidak kira jawapan yang diberikan betul atau salah. Terdapat juga ulasan diberi apabila jawapan yang diberikan itu salah
- Ada jadual penambahan dan pendaraban bersama dengan cara mendapatkan jawapan bagi setiap masalah yang ditanya
- Ibubapa atau guru yang ingin memberikan latihan tambahan kepada pelajar boleh menyediakan flashcard dan worksheet sendiri dengan mudahnya. Bilangan soalan yang hendak disediakan boleh ditentukan sendiri
- Laman web ini sentiasa dikemaskini untuk mengikut perubahan semasa
- Dalam menyediakan dan membuat latihan dalam worksheet, pelajar boleh memilih bilangan soalan yang hendak dilakukan oleh mereka dan juga

format soalan mereka sama ada terdapat maksima dua titik perpuluhan, tiga titik perpuluhan atau yang lain

- Permainan yang disediakan adalah mengikut pelajaran dan pemain seolah-olah sedang melakukan latihan ulangkaji
- Dalam permainan, faktor masa diambil kira dan sistem sentiasa menunjukkan bilangan soalan yang betul dan salah di antaramuka
- Terdapat juga Homework Helper yang membolehkan pelajar menyemak latihan yang mungkin dibuat dalam sistem atau buku lain dan fungsi ini tidak memberikan jawapan kepada masalah yang ditanya oleh pelajar tanpa dicuba oleh pelajar dahulu

Kelemahan:

- Bentuk soalan dan latihan yang ditanya menggunakan satu format yang serupa dan sejenis sahaja
- Walaupun terdapat permainan disediakan, permainan itu adalah seperti membuat latihan dan ini tidak dapat menarik perhatian dan memberi motivasi kepada pelajar untuk meneruskan pembelajaran

- Pada keseluruhan sistem ini, didapati kurang gambar dan animasi yang digunakan, tiada kesan bunyi dalam sistem menjadikan antaramuka perisian ini kurang menarik
- Keseluruhannya, perisian tidak dapat menarik perhatian pelajar untuk terus belajar kerana antaramuka yang ada dan permainan yang disediakan agak membosankan. Hanya mereka yang mempunyai minat yang mendalam dalam matematik sahaja yang akan menggunakan perisian ini

2.6.2 Funbrain (<http://www.funbrain.com>)

Laman web ini adalah sistem pembelajaran yang berbentuk permainan. Secara keseluruhannya, sistem ini dibahagikan kepada tiga bahagian utama iaitu kanak-kanak dan permainan, guru serta ibubapa.



Kanak-kanak dan permainan

Bagi bahagian ini, semua permainan yang boleh dimainkan disenaraikan. Permainan-permainan ini meliputi beberapa kategori seperti nombor, perkataan, alam, kebudayaan dan lain-lain lagi. Semua permainan ini menguji pengetahuan kanak-kanak dalam bidang matematik, sains, geografi, sukan, sejarah, memori, IQ, puzzle, mengira wang, masa dan banyak lagi. Pengguna boleh mendapatkan permainan yang dikehendaki berdasarkan umur atau kategori permainan. Pengguna juga boleh menulis komen tentang sesuatu permainan dan ia akan disimpan di dalam blok penulis di mana ia boleh dilihat oleh guru-guru atau para ibubapa.

Guru-guru

Dalam bahagian ini pula, guru-guru dibenarkan untuk mereka sendiri kuiz-kuiz untuk diletakkan dalam makmal kuiz. Pertama sekali, mereka perlu mendaftarkan nama mereka sebagai ahli. Kemudian, para guru boleh mula mereka kuiz sendiri dan mencapai kuiz-kuiz yang disediakan oleh guru-guru lain. Kuiz-kuiz yang disediakan oleh guru-guru ini boleh dihantar kepada pelajar mereka melalui emel. Apabila kuiz ini dijawab oleh pelajar, makmal kuiz akan memberi gred kepada pelajar-pelajar ini dan seterusnya menghantar keputusan kepada guru.

Ibubapa

Untuk bahagian ini pula, ibubapa diberi peluang untuk melibatkan diri dalam pelajaran anak-anak. Di sini, ibubapa boleh mendapatkan jenis permainan yang mereka rasakan sesuai untuk anak-anak mereka. Selain itu, beberapa permainan tertentu membenarkan dua orang pemain di mana ibubapa boleh bermain sesuatu permainan bersama anak mereka dalam kategori 'Parent-Kid Challenge'. Terdapat juga beberapa kuiz untuk ibubapa agar mereka dapat memahami anak-anak mereka dengan lebih lagi. Kuiz-kuiz adalah berdasarkan kategori kanak-kanak bersekolah, prasekolah dan juga bayi.

Kebaikan:

- Terdapat banyak jenis permainan dan pemain boleh memilih permainan yang mereka inginkan berdasarkan umur pemain dan juga kategori permainan
- Permainan yang disediakan adalah mudah dan senang digunakan oleh semua peringkat umur

Kebajikan:

- Permainan yang disediakan meliputi pelbagai subjek dan topik untuk kumpulan umur yang besar

Kelemahan:

- Tiada tutorial disediakan. Pengguna juga telah dianggap mempunyai pengetahuan untuk bermain permainan yang disediakan
- Oleh kerana terdapat pelbagai jenis subjek, ia tidak meliputi matematik dengan menyeluruh

2.6.3 Jump Start Math

Permainan ini adalah pakej pembelajaran CD-ROM yang sangat popular dalam pasaran semasa. Ia adalah program berasaskan permainan di mana pengguna menjawab soalan matematik dalam perjalanan pengembaraan. Penarik utama perisian ini ialah grafiknya yang berwarna-warni dan animasi yang menarik. Bagaimanapun, antaramukanya yang terlalu banyak grafik adalah agak mengelirukan kerana ia menyukarkan navigasi ke atas sistem.

Kebaikan:

- Antaramuka perisian dan animasi yang digunakan berjaya menarik perhatian pengguna yang terdiri daripada kanak-kanak
- Topik-topik yang disediakan adalah menyeluruh dan tersusun
- Menyediakan laporan kemajuan dan buku kerja yang boleh dicetak memudahkan ibubapa memantau kemajuan pelajar

Kelemahan:

- Arahan-arahan yang disediakan dalam setiap permainan adalah tidak jelas
- Pengguna mesti melengkapkan perjalanan pengembaraan untuk menamatkan permainan

2.7 Ciri-ciri Sistem Yang Perlu Bagi Menarik Minat Kanak-kanak

Perisian yang hendak dibangunkan ini mestilah ringkas dan mudah difahami. Objek, perkataan, bunyi dan sebutan yang digunakan mestilah terang, jelas dan sesuai. Kanak-kanak didapati suka kepada sesuatu yang menarik dan yang berbeza. Penjanaan bunyi dan suara akan menghasilkan suasana pembelajaran yang menarik kepada pelajar. Selingan muzik boleh dimuatkan misalnya sebagai pengenalan sesuatu modul permainan baru dan juga muzik penamat sekiranya pelajar pilih untuk keluar daripada sesuatu modul.

Dalam membangunkan sistem ini, gambar-gambar yang berwarna-warni menarik dan mudah difahami akan digunakan. Kombinasi warna yang menarik bagi latarbelakang perisian akan memberi kesan positif kepada pelajar terutamanya pelajar sekolah rendah. Sistem ini akan dilengkapi dengan antaramuka yang menarik untuk memberi semangat dan motivasi kepada pengguna dalam aspek psikologi. Gambar-gambar seperti kartun akan diselitkan untuk meningkatkan motivasi pelajar. Akan tetapi penggunaan grafik tidak seharusnya terlalu banyak supaya tidak mengganggu konsentrasi pengguna.

1.6 METODOLOGI

3.1 Pendahuluan

Metodologi pembelajaran adalah ilmu yang mempelajari tentang proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas. Dalam proses pembelajaran, guru sebagai pendidik yang berperan dalam proses pembelajaran siswa. Dalam penelitian yang dilakukan di UIN Ar-Raniry, metode yang digunakan adalah observasi dan wawancara. Untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan, peneliti menggunakan teknik observasi partisipatif dan wawancara mendalam. Selain itu, peneliti juga menggunakan teknik dokumentasi untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan proses pembelajaran di UIN Ar-Raniry. Data yang telah dikumpulkan akan dianalisis menggunakan teknik analisis isi (content analysis) untuk menghasilkan temuan yang signifikan.

Bab 3

Metodologi

3.2 Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran di UIN Ar-Raniry. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode observasi partisipatif dan wawancara mendalam. Data yang telah dikumpulkan akan dianalisis menggunakan teknik analisis isi (content analysis) untuk menghasilkan temuan yang signifikan.

- Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran di UIN Ar-Raniry.
- Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode observasi partisipatif dan wawancara mendalam.

3.0 METODOLOGI

3.1 Pengenalan

Metodologi pembangunan sesuatu sistem boleh terdiri dari pelbagai pendekatan yang terdapat sekarang. Ia boleh terdiri sama ada satu atau lebih pendekatan yang digunakan dalam proses pembangunan sistem. Dalam membangunkan perisian EMG - Multiplication ini, pendekatan yang digunakan ialah integrasi dari jenis model pembangunan Air Terjun dan Prototaip yang berlandaskan konsep Human Computer Interactive (HCI). Metodologi pembangunan air terjun dipilih sebagai kawalan kepada keseluruhan proses pembangunan perisian ini, manakala metodologi prototaip pula digunakan untuk mengawal pembangunan modul-modul yang terdalam bagi sistem ini.

3.2 Prototaip

Prototaip adalah teknik untuk membina secara kasar dan cepat sistem yang dikehendaki atau sebahagian daripada sistem tersebut. Prototaip akan menerangkan rekabentuk sistem kepada pengguna dan perekabentuk bagi membolehkan aliran kerja diperhatikan serta cara untuk memperbaiki sistem tersebut. Kaedah ini adalah lebih berkesan dari spesifikasi yang bertulis.

- Prototaip digunakan di mana fungsi dan rekabentuk sistem belum difahami sepenuhnya.

- Prototaip digunakan untuk meneroka dan memperbaiki fungsi dan rekabentuk.
- Prototaip ini boleh dimanipulasikan secara nyata dan ia boleh dilaraskan dan diubah suai. Ia memberi gambaran sebenar mengenai sistem yang akan dibina.

Prototaip boleh terhasil dari penghasilan yang berterusan atau peringkat demi peringkat. Kemajuan dalam peringkat demi peringkat dinilai dari satu pelan prototaip ke prototaip yang lain. Setiap prototaip dinilai sehingga sistem yang muktamad terhasil. Setiap prototaip akan disenaraikan segala kemajuan yang perlu dicapai dalam masa tertentu dan tarikh sasaran akan dibuat untuk memastikan bila versi seterusnya akan dinilai.

Evolusi yang berterusan biasanya lebih cepat dari evolusi berperingkat tetapi ia perlu diuruskan dengan rapi supaya tidak terdapat kekeliruan dalam keperluan. Kaedah inilah yang digunakan untuk membangunkan perisian EMG - Multiplication ini.

Apabila melaksanakan prototaip, ia akan menggunakan fail-fail data kecil untuk menggambarkan apa yang sistem akan lakukan. Dalam kes tertentu data sebenar diperlukan untuk menguji pangkalan data dalam mengetahui apa yang akan sistem lakukan. Jika data sebenar diperlukan, ia mungkin perlu disambungkan dengan sistem data sebenar atau data yang telah diperolehi dari sistem data sebenar, kaedah ini lebih selamat dan fleksibel. Jika data tidak

dikemaskini, laporan akan dijanakan atau kemudahan yang lain untuk mengelakkan berlakunya perubahan data dalam sistem data sebenar. Biasanya apabila data yang telah diekstrak dari sistem data sebenar tanpa mengubah sistem datanya yang sebenar.

Apabila prototaip dianggap telah siap sepenuhnya, terdapat banyak lagi kerja yang harus dilakukan dalam membina sistem pengoperasiannya. Berikut adalah ciri-ciri sistem yang tiada pada prototaip :

- Pemulihan dari kegagalan
- Ciri-ciri untuk dipanggil semula
- Ciri keselamatan
- Ciri untuk mudah diubah
- Kecekapan mesin
- Kemudahan untuk mempunyai ramai pengguna
- Kemudahan untuk jumlah penggunaan yang tinggi bersamaan dengan masa tindak balas
- Kemudahan pangkalan data yang besar
- Kemudahan rangkaian
- Operasi pada mesin yang berlainan
- Dokumentasi

Bagi sesetengah kes, prototaip digunakan terus sebagai sistem sebenar, dalam kes lain pula ia perlu direka semula sebelum boleh diguna dan dalam kes selanjutnya ia adalah sistem lain yang dibina dengan bahasa yang berlainan.

Prototaip adalah amat berguna sebagai alat pengujian. Seseorang yang akan menggunakan sistem boleh bekerja dengan prototaip untuk latihan dan pengujian.

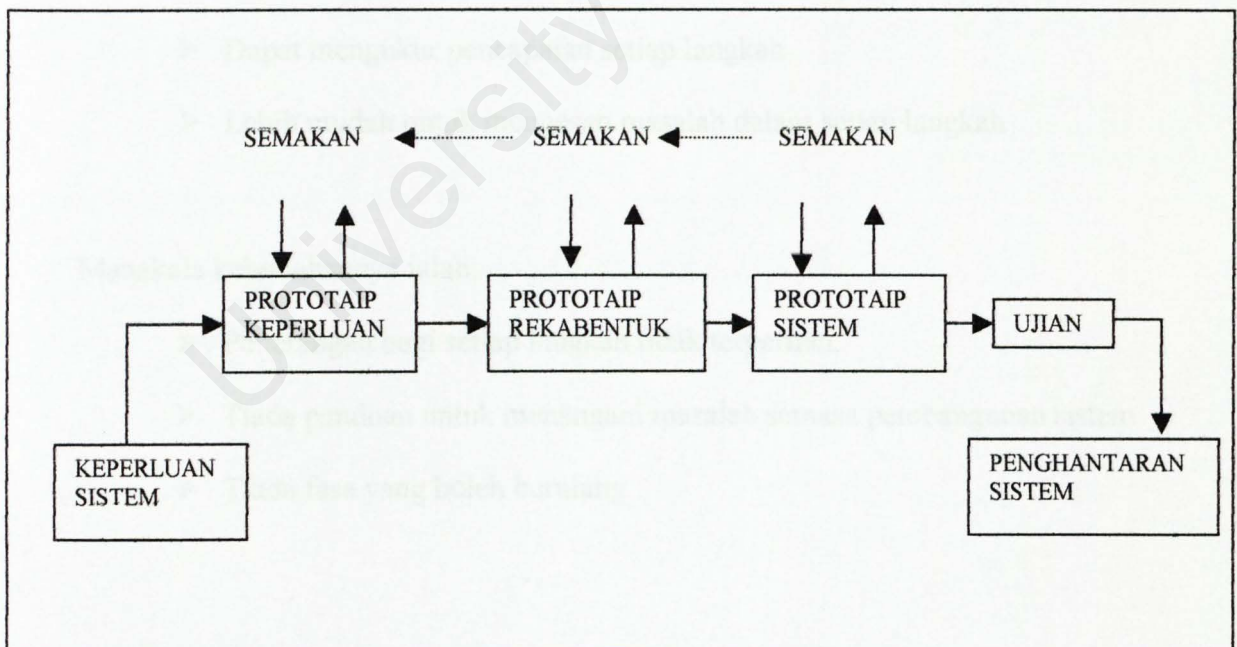
Keburukan prototaip :

- Terlalu cepat, rekabentuk kasual yang boleh digantikan dengan rekabentuk struktur
- Prototaip menggalakkan perubahan mengenai keperluan. Ia mungkin menyebabkan berlakunya perubahan yang berterusan
- Jangkaan yang terlalu tinggi. Ia mungkin dianggap sistem sebenar diperolehi secara terus.
- Terdapat potensi untuk menjadikan prototaip sebagai hasil projek yang sempurna tanpa mengambil kira dari segi keselamatan, kebolehubahan, panggilan semula, pemulihan, prestasi, rangkaian atau dokumentasi kebolehselenggaraan.
- Tidak mengkaji prototaip dengan lebih mendalam dan tidak memperuntukkan masa untuk mengetahui potensi ralat

Kelebihan prototaip:

- Lebih memahami dan bertindakbalas terhadap prototaip berbanding dengan spesifikasi kertas yang mana biasanya gagal atau tidak dapat mengesan kepentingannya.
 - Dengan menggunakan peralatan yang baik, ia dapat dibina dengan lebih cepat dari spesifikasi kertas.
 - Ia memperkenalkan pengujian sebenar awal ke atas projek. Boleh melihat apa yang sedang dibina dan mengkritiknya
 - Tanpa prototaip, terdapat risiko membangunkan projek yang tidak tepat, ciri-ciri yang salah atau lebih teruk ia tidak diterima oleh pengguna
 - Ia menggalakkan pengguna untuk meluahkan input yang kreatif kepada proses rekabentuk.
 - Apabila menggunakan prototaip, pengguna tidak akan dipengaruhi oleh sistem yang sedia ada.
 - Prototaip membenarkan ralat dan kelemahan untuk dikesan sebelum fasa rekabentuk dan pengaturcaraan yang mahal dilakukan.
-

- Prototaip boleh menjana keseronokan dan meningkatkan moral pembangun.
- Prototaip berharga untuk menentukan apa yang diperlukan oleh pengaturcara.
- Prototaip menyediakan pengguna dengan pengalaman yang awal dengan sistem dan boleh digunakan sebagai alat latihan.
- Prototaip membolehkan pembangunan dilakukan lebih cepat dengan menghasilkan sistem sebenar dari prototaip yang sedia ada.



Rajah 3.1 : Model prototaip

3.3 Model Air Terjun

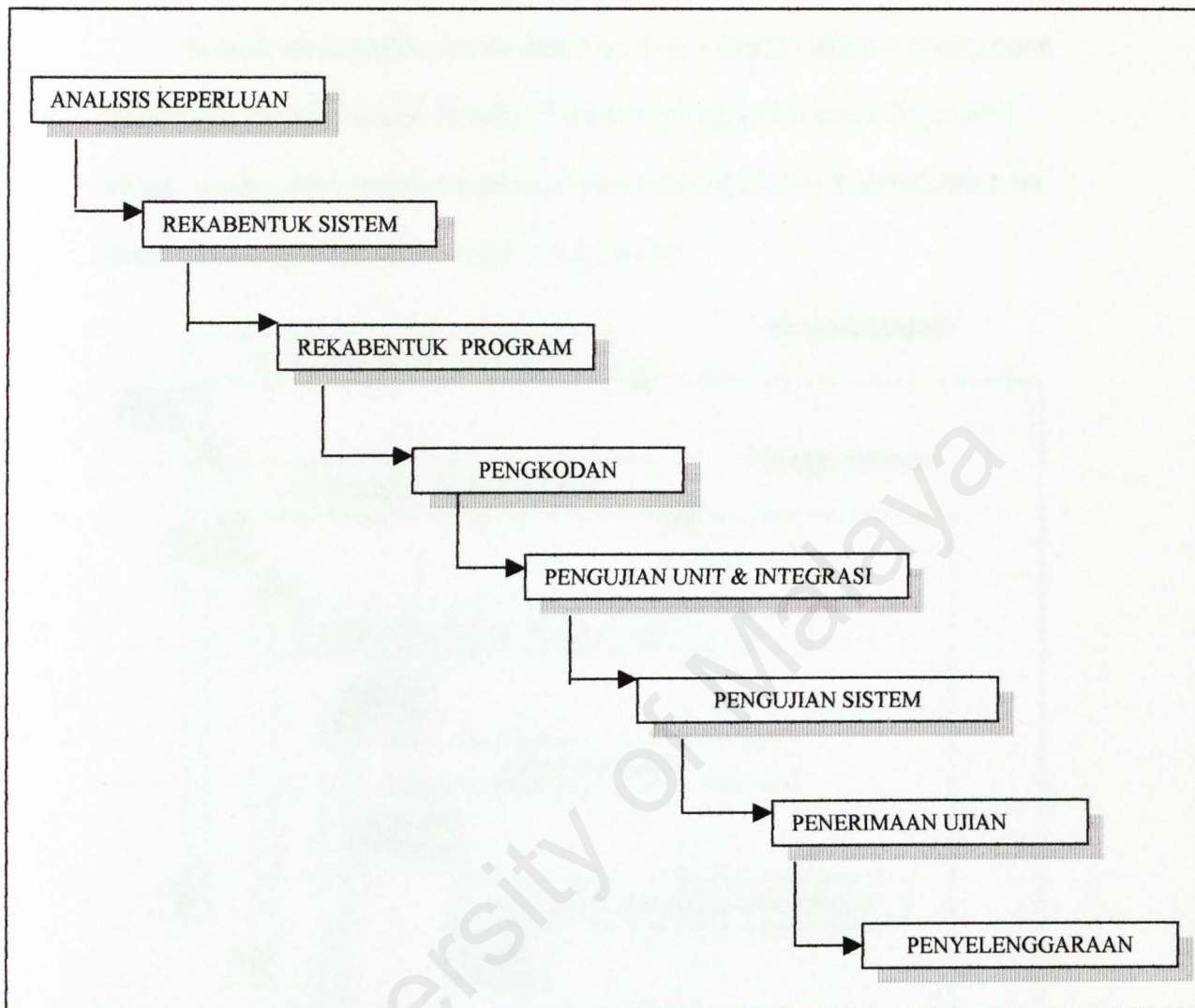
Dalam model ini, langkah-langkah bagi proses pembangunan adalah digambarkan sebagai air terjun dari satu langkah ke satu langkah seterusnya seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 3.2. Berdasarkan rajah tersebut, satu langkah dalam proses pembangunan perlu disempurnakan sebelum langkah seterusnya bermula. Contohnya, apabila semua keperluan telah dikumpulkan dan didokumenkan, aktiviti rekabentuk sistem akan dimulakan. Biasanya, model ini digunakan bagi membina sistem yang tidak kompleks serta tidak melibatkan pengguna sistem dalam fasa pembangunannya.

Antara kelebihan model ini ialah:

- Boleh mengenalpasti aktiviti dengan jelas mengikut urutan
- Lebih mudah untuk dihuraikan
- Dapat mengukur pencapaian setiap langkah
- Lebih mudah untuk mengesan masalah dalam setiap langkah

Manakala kelemahannya ialah:

- Penerangan bagi setiap langkah tidak terperinci.
- Tiada panduan untuk menangani masalah semasa pembangunan sistem
- Tiada fasa yang boleh berulang



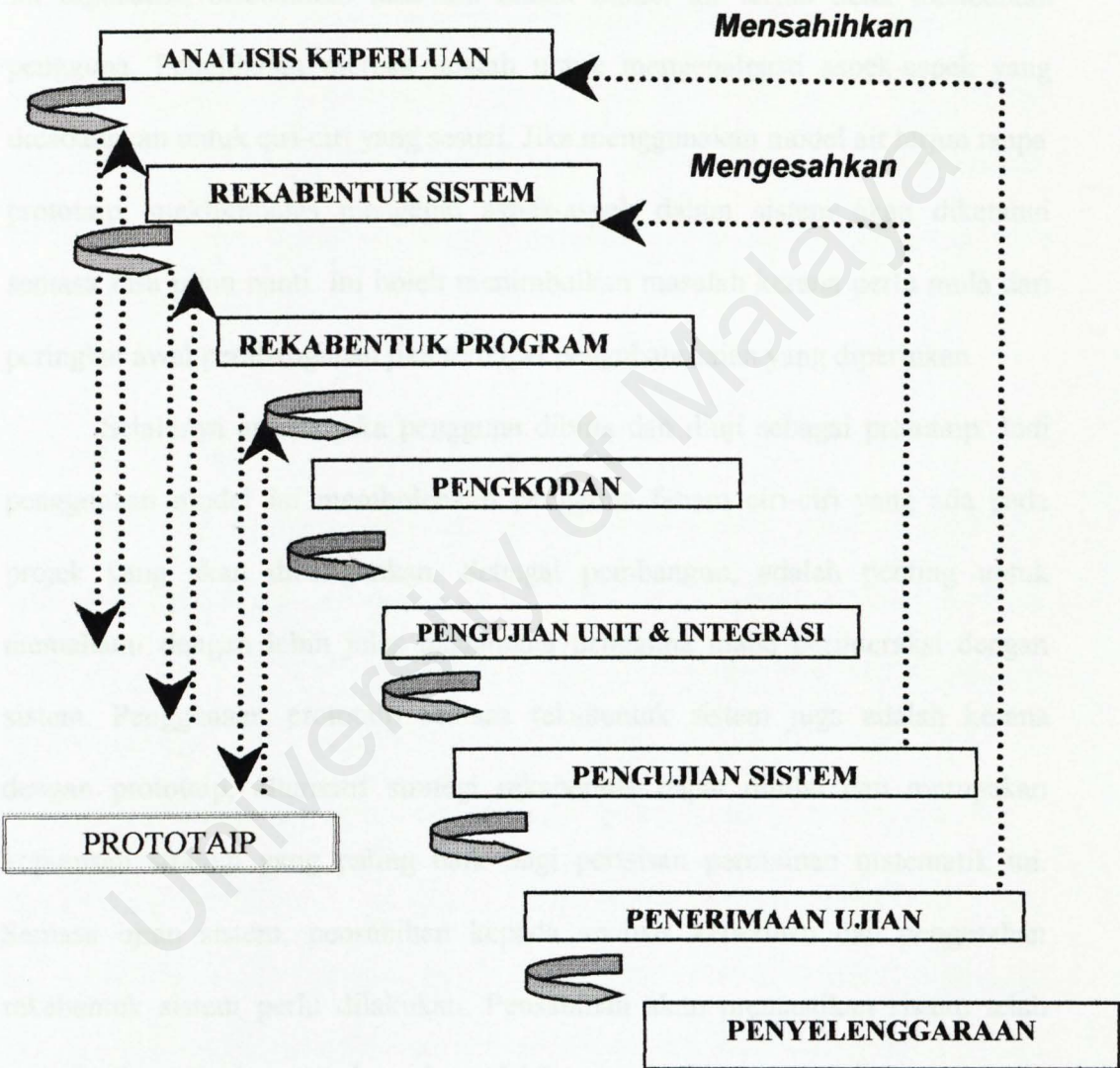
Rajah 3.2 : Model Air Terjun

3.4 Pemilihan Pendekatan Pembangunan

Setelah menganalisa kedua-dua model ini, didapati bahawa penggunaan

“Model Air Terjun Dengan Prototaip” adalah paling sesuai untuk digunakan sebagai model untuk membangunkan sistem perisian EMG - Multiplication ini.

Model ini ditunjukkan dalam rajah 3.3 di bawah:



Rajah 3.3 : Model Air Terjun dengan Prototaip

Secara keseluruhannya, model ini berasaskan model air terjun dan melibatkan prototaip dalam beberapa langkah sahaja. Proses pembangunan perisian permainan matematik ini memerlukan penglibatan pengguna semasa analisis keperluan dan fasa rekabentuk sistem. Oleh yang demikian, bentuk model ini digunakan disebabkan fasa-fasa dalam model air terjun tidak melibatkan pengguna. Penglibatan mereka adalah untuk mengenalpasti aspek-aspek yang dicadangkan untuk ciri-ciri yang sesuai. Jika menggunakan model air terjun tanpa prototaip, maklumbalas mengenai aspek-aspek dalam sistem akan diketahui semasa fasa ujian nanti. Ini boleh menimbulkan masalah kerana perlu mula dari peringkat awal pembangunan jika terdapat pengubahsuaian yang diperlukan.

Selalunya antaramuka pengguna dibina dan diuji sebagai prototaip. Jadi penggunaan model ini membolehkan pengguna faham ciri-ciri yang ada pada projek yang akan dibangunkan. Sebagai pembangun, adalah penting untuk memahami dengan lebih jelas bagaimana pengguna mahu berinteraksi dengan sistem. Penggunaan prototaip semasa rekabentuk sistem juga adalah kerana dengan prototaip, alternatif strategi rekabentuk dapat dinilai dan merupakan keputusan strategi yang paling baik bagi perisian permainan matematik ini. Semasa ujian sistem, pensahihan kepada analisis keperluan dan pengesahan rekabentuk sistem perlu dilakukan. Pensahihan akan memastikan sistem telah mengimplementasi semua keperluan. Maka, setiap fungsi boleh dijejak semula kepada spesifikasi keperluan tertentu. Pengujian juga mengesahkan rekabentuk sistem untuk memastikan setiap fungsi berjalan dengan betul.

3.5 Interaksi manusia-komputer (Human Computer Interaction-HCI)

HCI adalah mengenai bagaimana pengguna berinteraksi dengan komputer dan pada tahap manakah suatu sistem dibangun untuk membolehkan interaksi dengan pengguna berjaya. Faktor utama yang terdapat pada HCI dari konsep yang terdapat sekarang adalah mengenai komunikasi dan mempunyai beberapa cara untuk mempelajari dan menyimpan pengetahuan dan kemahiran. Tambahan pula, kebudayaan dan adat memainkan peranan yang berlainan. Ia menyediakan kemungkinan yang baru untuk merekabentuk sesuatu antaramuka yang sebelum ini belum pernah digunakan dengan perubahan teknologi antaramuka yang semakin pesat berubah.

Definasi HCI adalah:

Interaksi manusia komputer adalah disiplin yang mesti diambil kira semasa merekabentuk, menilai dan mengimplementasikan sistem komputer interaktif untuk mudah digunakan oleh pengguna dan sesuai dengan persekitarannya. Dari perspektif sains komputer, fokusnya adalah ke atas interaksi dan keutamaan pada interaksi antara seorang atau lebih pengguna dan sebuah atau lebih mesin pengiraan. Jika kita tidak mengambil kira aspek mengenai proses dan interaksi dan ia akan mengancam rekabentuk sistem itu sendiri dan mungkin juga rekabentuk mesin itu sendiri dalam kes tertentu. Dalam interaksi manusia-komputer kita akan mengkaji dari sudut pengguna dan mekanisme mesin. Fokusnya ialah memastikan pengguna boleh berinteraksi

dengan sistem melalui antaramuka dan bekerjasama secara semulajadi seperti tujuan sistem dibentuk.

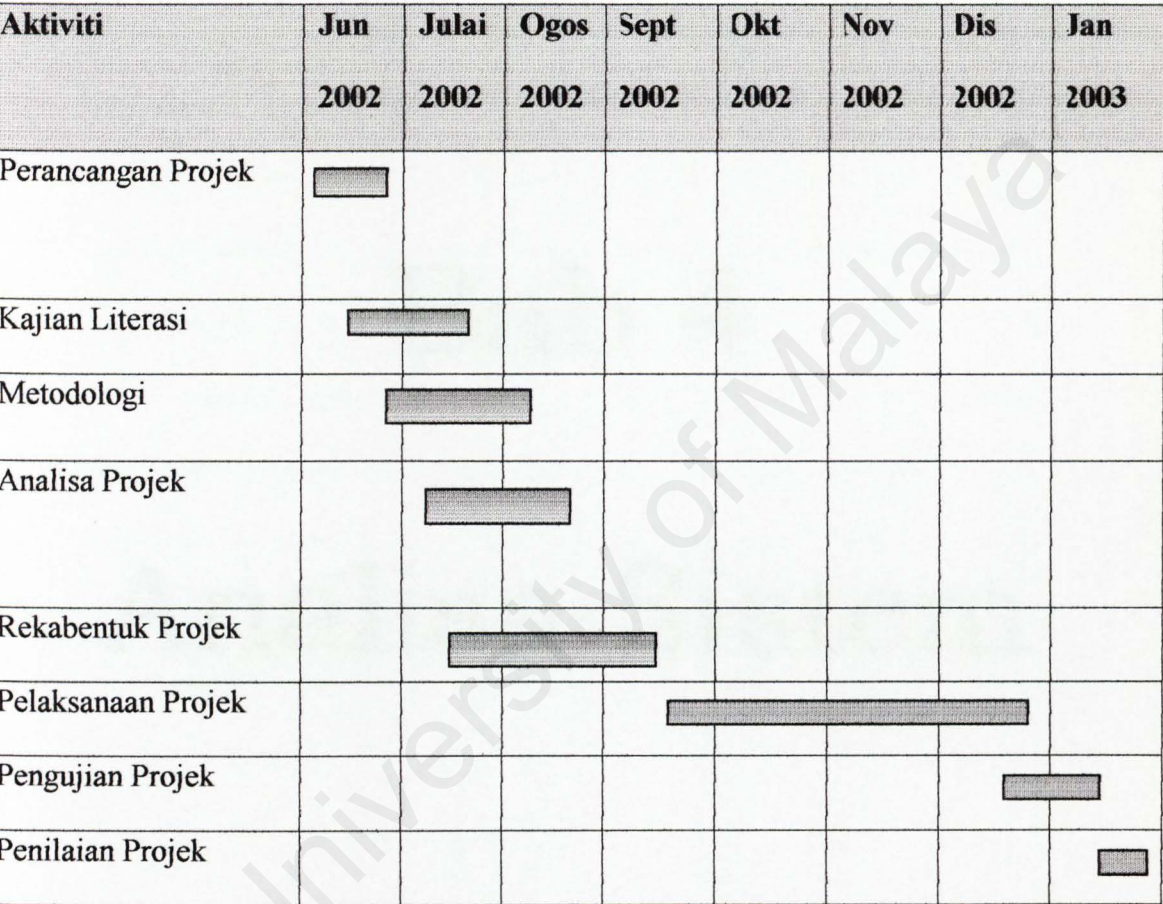
HCI ini bukan sahaja boleh diaplikasikan dalam bidang sains dan komputer, ia juga boleh diaplikasikan dalam bidang-bidang lain seperti psikologi (teori aplikasi proses kognitif dan analisa empirikal kelakuan pengguna), sosiologi dan antropologi (interaksi antara teknologi, kerja dan organisasi) dan rekabentuk industri (interaktif produk). Ciri-ciri HCI adalah seperti berikut:

- HCI mengambil kira mengenai prestasi kerjasama tugas di antara manusia dan mesin.
- Struktur komunikasi di antara manusia dan mesin.
- Kebolehan pengguna untuk menggunakan mesin (termasuk antaramuka yang senang dipelajari)
- Algoritma dan aturcara
- Kejuruteraan yang mengambil berat mengenai rekabentuk dan pembinaan antaramuka, spesifikasi proses, rekabentuk dan implementasi antaramuka

HCI mengandungi aspek sains, kejuruteraan dan rekabentuk. Oleh kerana HCI merupakan kajian mengenai komunikasi manusia dan mesin, ia menunjukkan sokongan pengetahuan yang terdapat pada kedua-dua belah pihak mesin dan pengguna. Sokongan pengetahuan yang penting dalam aspek mesin adalah teknik dalam grafik komputer, sistem pengoperasian, bahasa pengaturcaraan dan pembangunan persekitaran. Sokongan pengetahuan yang perlu ada pada pengguna

pula adalah teori komunikasi, grafik dan disiplin rekabentuk industri, linguistik, sains sosial, psikologi kognitif dan prestasi manusia.

3.6 Penjadualan Projek



Rajah 3.4 : Penjadualan Projek

Analisa Sistem

4.0 ANALISA SISTEM

4.0 Pengenalan

Dalam pembangunan sesebuah sistem, fasa analisis merupakan fasa pertama yang akan menentukan skop rutin yang akan dilaksanakan semasa pembangunan sistem nanti.

Fasa ini adalah penting untuk memahami tujuan sistem dan untuk mewujudkan keperluan sistem. Ia merupakan fasa pengumpulan maklumat dan analisis. Sistem analisis ini meliputi aspek-aspek yang berkaitan dengan masalah dan keperluan pengguna, pemilihan konsep dan mengenalpasti spesifikasi sistem serta penganggaran tempoh pelaksanaan projek.

Pelbagai jenis cara analisis sistem dan model dicadangkan untuk mengatasi pelbagai jenis masalah dan aspeknya. Antaranya ialah analisis 'model-driven', analisis berstruktur, analisis berorientasikan objek (OOA), analisis 'rapid architecture' dan Joint Requirements Planning (JRP).

Biasanya, terdapat empat analisis sistem seperti disenaraikan di bawah:

- 1) Fasa Penyiasatan
- 2) Fasa Analisa Masalah
- 3) Fasa Analisa Keperluan
- 4) Fasa Analisa Keputusan

4.1 **Analisa Kelemahan Yang Didapati Dalam Sistem Lama**

- Fungsi-fungsi dan keperluan sistem yang dibangunkan hampir sama. Yang berbeza adalah tahap penggunaan ciri-ciri multimedia dalam produk masing-masing
- Pemilihan ikon-ikon bagi butang-butang yang disediakan tidak menunjukkan fungsi sebenar bagi butang tersebut. Walaupun sistem menyediakan kemudahan bantuan, tetapi ini akan membazirkan waktu pengguna untuk merujuk fungsi butang setiap kali ingin mengetahui maksud butang itu. Untuk penyelesaian, ikon yang bermakna perlu dititikberatkan
- Sistem sedia ada tidak menyediakan amaran untuk kes-kes tertentu. Dengan adanya sistem amaran ini, ini akan memaklumkan kepada pengguna mengenai sesuatu perkara yang boleh dilakukan dan yang tidak boleh dilakukan seperti pelajar yang terus menuju ke bahagian permainan dalam permulaan pelajaran akan diberi amaran. Ia bertujuan untuk meningkatkan disiplin pengguna
- Dalam perisian Ten Ten, akan menyebabkan pelajar lebih mementingkan jawapan yang betul tanpa mengambilkira kaedah penyelesaiannya. Sebagai contoh, kalkulator mungkin digunakan untuk mendapatkan jawapan seterusnya markah yang tinggi akan diperolehi tanpa menghiraukan apa yang sepatutnya dipelajari

- Antaramuka yang kurang difahami juga merupakan kelemahan utama bagi sesetengah sistem yang telah disebutkan. Pada pendapat saya, kalkulator juga tidak patut disediakan. Ini kerana ia akan memberi peluang kepada pelajar menyelesaikan masalah dengan cara jalan pintas. Kesannya, peningkatan kemajuan sebenar pelajar juga tidak dapat dipastikan

4.2 Teknik Pengumpulan Maklumat

Bahan Bacaan dan Pencarian di Internet

Kajian telah dijalankan dengan merujuk kepada majalah, jurnal, artikel dan buku rujukan yang didapati dari perpustakaan utama Universiti Malaya dan Perpustakaan Zaaba. Contoh-contoh laporan bekas pelajar juga dijadikan rujukan untuk mendapatkan pandangan ringkas format laporan yang perlu disediakan dan juga sebagai rujukan. Dari bahan-bahan ini, dapat diketahui serba sedikit mengenai pembelajaran matematik di kalangan kanak-kanak, psikologi pembelajaran mereka, silibus dan kaedah penyelesaian. Melalui internet, maklumat sesuatu perisian dapat diperolehi dengan mudah. Pelbagai tutorial untuk mempelajari sesuatu perisian juga dapat diperolehi dengan senangnya di Internet.

Perbincangan dengan Penyelia

Perbincangan dengan penyelia kerap diadakan untuk mendapatkan persefahaman terhadap objektif, skop dan keperluan perisian. Persefahaman yang didapati membolehkan proses pembangunan dijalankan dengan lebih mantap dan bermutu. Penyelia bertindak sebagai penasihat dan menasihati dalam semua aspek dari permulaan projek lagi.

Pengedaran Borang Soal Selidik kepada Pelajar, Ibubapa dan Guru

Borang-borang soal selidik telah disediakan dalam tiga set dimana setiap set diberikan kepada pelajar sekolah rendah, guru-guru yang mengajar di sekolah rendah dan juga ibubapa. Borang soal selidik ini diedarkan secara tidak formal kepada mereka. Soalan-soalan tambahan juga ditanyakan kepada beberapa responden. Dari maklumat-maklumat yang dikumpul, dapat diketahui mengenai kekerapan pelajar menggunakan komputer, kefahaman pelajar terhadap ajaran guru, bentuk latihan yang disukai pelajar, pemahaman dan pendapat ibubapa serta guru tentang pembelajaran berkomputer berasaskan permainan.

Analisa Sistem dan Perisian Sedia Ada

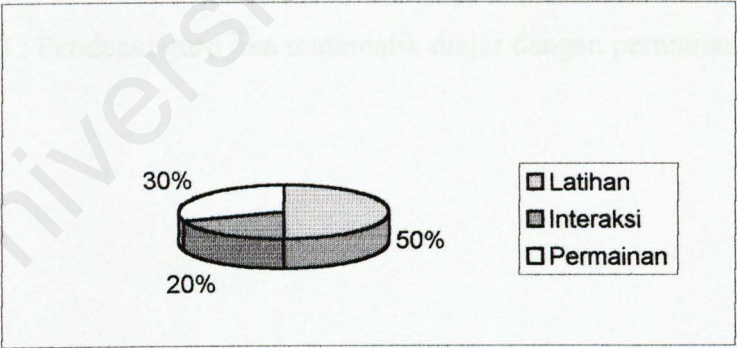
Analisa kepada sistem dan perisian telah dijalankan melalui pencarian di Internet dan CD pembelajaran di pasaran. Analisa dan pemerhatian yang dijalankan ke atas sistem sedia ada adalah penting untuk mendapatkan idea-idea untuk pembangunan sistem. Kelemahan-kelemahan yang dikesan dalam perisian dikenalpasti agar perisian yang bakal dibangunkan ini lebih sempurna. Pemerhatian ke atas perisian dan sistem sedia ada dapat memberikan satu gambaran ringkas mengenai perisian yang bakal dibangunkan ini.

4.4 Analisa Soal Selidik

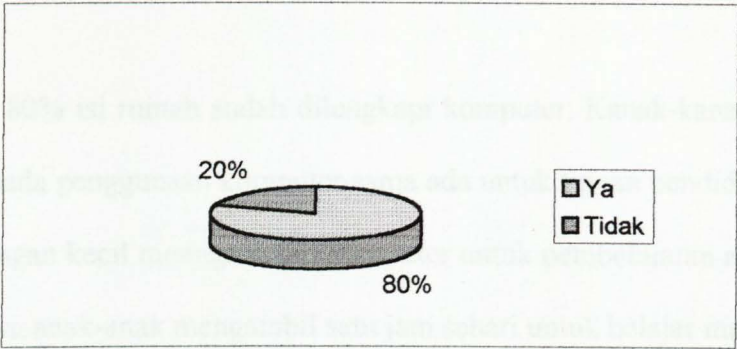
Saya telah menjalankan kajian soal selidik terhadap pelajar, guru dan ibubapa untuk mendapatkan maklumat-maklumat penting yang dapat digunakan untuk membangunkan projek ini. Hasil yang didapati daripada kajian yang dijalankan adalah seperti berikut:

Guru

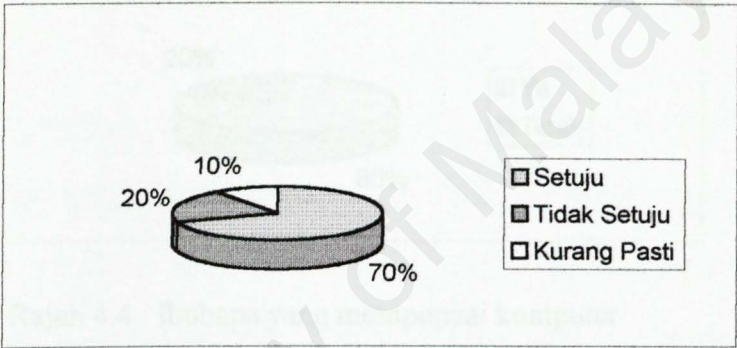
Kebanyakan guru mendapati bahawa untuk mengajarkan matematik kepada kanak-kanak bukanlah merupakan tugas yang susah. Para guru berpendapat bahawa cara yang paling baik untuk mengajarkan matematik kepada pelajar ialah dengan memberi latihan yang banyak dan menyuruh pelajar mengambil bahagian semasa dalam kelas. Soalan untuk latihan diberikan dalam tiga jenis iaitu soalan objektif, subjektif dan gabungannya.



Rajah 4.1 : Cara paling sesuai untuk mengajar matematik



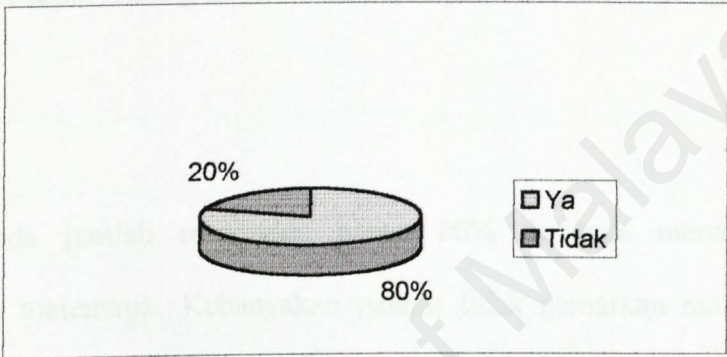
Rajah 4.2 : Keberkesanan pembelajaran dengan penggunaan komputer



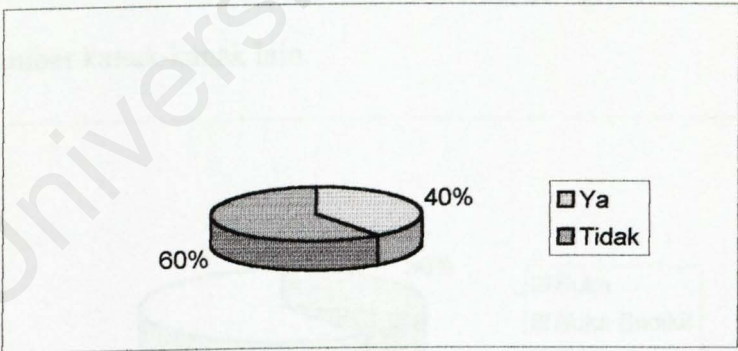
Rajah 4.3 : Pendapat guru jika matematik diajar dengan permainan komputer

Ibubapa

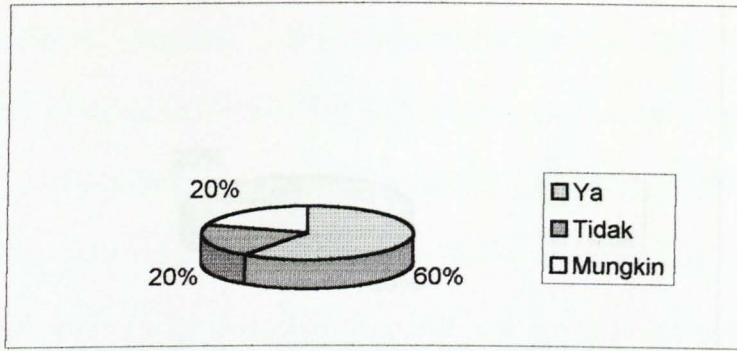
Hampir 80% isi rumah sudah dilengkapi komputer. Kanak-kanak banyak didedahkan kepada penggunaan komputer sama ada untuk tujuan pendidikan atau hiburan. Sebilangan kecil menggunakan komputer untuk pembelajaran anak-anak mereka. Biasanya anak-anak mengambil satu jam sehari untuk belajar matematik.



Rajah 4.4 : Ibubapa yang mempunyai komputer



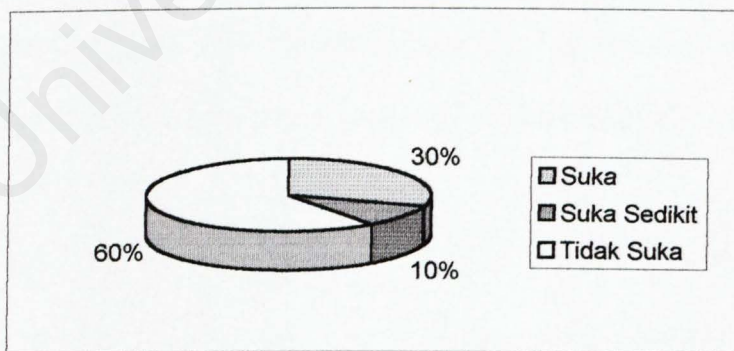
Rajah 4.5 : Ibubapa yang pernah melihat atau membeli perisian pembelajaran



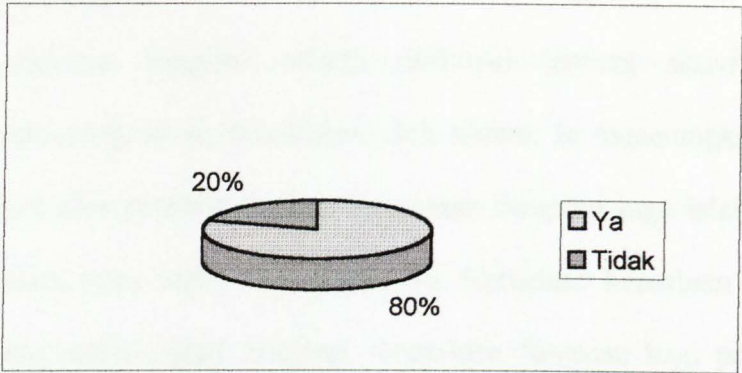
Rajah 4.6: Pendapat tentang keberkesanan komputer dalam pembelajaran matematik

Pelajar

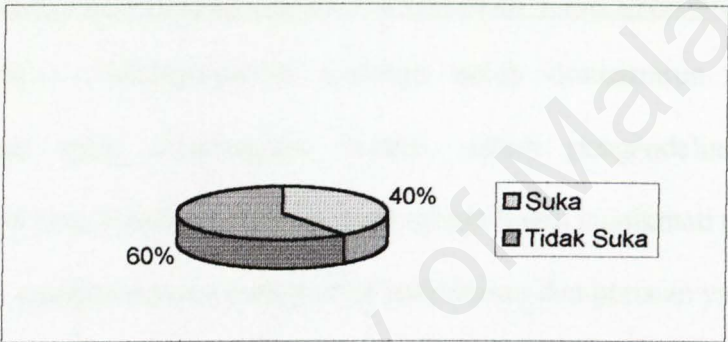
Daripada jumlah responden hanya 30% daripada mereka sukakan matapelajaran matematik. Kebanyakan pelajar tidak gemarkan matematik dan berpendapat bahawa matematik adalah membosankan. Pelajar mengambil masa satu jam untuk mengulangkaji matematik pada satu hari. Daripada kajian, didapati pelajar (kanak-kanak berumur 7 hingga 12 tahun) gemarkan gambar kartun, haiwan dan gambar kanak-kanak lain.



Rajah 4.7: Pendapat pelajar mengenai subjek matematik



Rajah 4.8: Pelajar yang mempunyai komputer di rumah



Rajah 4.9: Pendapat pelajar mengenai penggunaan komputer untuk belajar

4.5 Keperluan Fungsian

Keperluan fungsian adalah deskripsi tentang aktiviti-aktiviti dan perkhidmatan yang mesti disediakan oleh sistem. Ia menerangkan interaktiviti antara sistem dan persekitarannya. Keperluan fungsian juga ialah fungsi-fungsi atau subsistem yang wajib bagi sistem itu. Ketiadaan keperluan fungsian akan menyebabkan sistem tidak lengkap. Keperluan fungsian bagi perisian EMG - Multiplication ini adalah seperti berikut

Sistem Dapat Dimuatturun Dalam Persekitaran Yang Dicadangkan

EMG – Multiplication mestilah boleh dimuatturun pada sebarang persekitaran yang dicadangkan seperti sistem pengendalian Windows95, Windows98 atau Windows2000. Sesiapa sahaja boleh menikmati permainan yang disediakan asalkan mereka mempunyai perkakasan dan perisian yang sesuai.

Empat Modul Permainan Disediakan

Mengikut perancangan, permainan ini akan mempunyai empat modul iaitu permainan Math Challenge, Multiplication Game, Tic Tac Toe dan Need 4 Speed. Modul-modul permainan ini bertujuan menawarkan kepelbagaian pilihan kepada pengguna.

Modul Keluar (Exit)

Modul ini membolehkan pengguna keluar atau berhenti dari permainan. Persekitaran komputer mestilah boleh kembali kepada keadaan asal (sebelum pengguna membuka fail permainan) selepas pengguna keluar dari permainan.

Kepelbagaian Tahap Kesukaran

Soalan-soalan dalam lima modul permainan yang disediakan terdiri daripada empat tahap kesukaran iaitu sangat mudah, mudah, susah dan sangat susah supaya ia bersesuaian dengan keupayaan pengguna yang terdiri daripada pelajar darjah dua hinggalah darjah enam.

4.6 Keperluan Bukan Fungsian

Keperluan bukan fungsian ditakrifkan sebagai kekangan-kekangan yang wujud pada projek ini dan halangan pada kebebasan perekabentuk projek ini. Ia juga termasuk keperluan sistem seperti masa respon dan keperluan ingatan dan sebagainya. Selain itu, ia juga mengklasifikasikan piawaian produk dan proses yang mesti dipenuhi oleh sistem. Ia perlu ditakrifkan supaya kesannya jelas terhadap operasi perisian EMG - Multiplication ini.

i) Kecekapan

Kecekapan dalam konteks ini adalah bermaksud apabila suatu prosedur yang dipanggil atau dicapai beberapa kali, ianya tetap akan menghasilkan paparan yang sama.

ii) Kebolehpercayaan

Sistem ini boleh dipercayai, tidak berlaku sebarang kesilapan yang merbahaya, merumitkan dan menyukarkan untuk digunakan. Menghasilkan kesan yang optimum apabila digunakan dengan kaedah yang disyorkan.

iii) Ketepatan

Sistem mestilah mampu menghasilkan keputusan yang tepat dan boleh dipercayai oleh pengguna. Ketepatan adalah paling kritikal dari segi perubatan, ketenteraan, kewangan dan sebagainya. Dari segi pendidikan,

contohnya perisian ini, ketepatan jawapan kepada soalan da,am permainan mestilah sentiasa tepat.

iv) Menarik

Daya penarik dalam sesuatu sistem penting supaya pengguna tidak cepat bosan dan menimbulkan rasa minat seseorang untuk menggunakan lagi sistem yang ada dan terus menggunakannya untuk jangka masa yang panjang.

v) Masa respon dan masa muat turun yang cepat

Semua pengguna sukakan sistem yang memberi respon cepat. Oleh itu, sesuatu sistem mestilah menawarkan masa respon dan muat turun yang cepat. Masa respon yang lambat menyebabkan pengguna terpaksa menunggu dan ini menggalakkan mereka agar tidak menggunakan sistem itu lagi.

4.7 Memilih Peralatan Pembangunan

Memilih peralatan untuk membangunkan sistem merupakan tugas yang paling penting dalam proses pembangunan sesuatu perisian. Pilihan yang bijak menyebabkan proses pembangunan lebih teratur dan mengurangkan risiko. Ini adalah kerana bukan semua perisian di pasaran sesuai untuk membangunkan sesebuah sistem.

Bahagian ini memeriksa kriteria pemilihan peralatan pembangunan dengan membuat perbandingan ciri-ciri, kekuatan dan kelemahan peralatan tersebut untuk memutuskan peralatan yang paling sesuai digunakan untuk proses pembangunan projek ini.

Pengkodan dan Pengaturcaraan Sistem

Visual Basic	Java	C
Bahasa Pengaturcaraan 4GL	Bahasa Pengaturcaraan 3GL	Bahasa Pengaturcaraan 3GL
Berorientasikan objek, banyak fungsi bina dalam	Berorientasikan objek, banyak kelas bina dalam dan applets	Fungsi bina dalam yang terhad
Lebih sesuai dalam pembangunan perisian dgn. Kawalan fungsi yang banyak dan GUI	Lebih sesuai dalam pembangunan sistem online	Lebih sesuai dalam membangunkan program yang besar dan sistem pengendalian
Rekabentuk skrin yang mudah	Lebih susah dibandingkan dengan Visual Basic	Susah

Jadual 4.1 : Perbandingan antara Visual Basic, Java dan C

Oleh itu, saya memilih Visual Basic (versi 6.0 atau versi lain) sebagai peralatan pengaturcaraan sistem saya.

Aplikasi Multimedia

Macromedia Flash MX boleh digunakan untuk menghasilkan kesan multimedia dalam permainan. Ini kerana Macromedia adalah perisian popular dalam menghasilkan animasi multimedia. Adobe Photoshop juga digunakan untuk mengedit dan menghasilkan grafik yang dapat digunakan untuk tujuan rekabentuk antaramuka pengguna.

4.8 Analisis Keperluan Perkakasan dan Perisian

Sebarang perkakasan dan perisian yang digunakan dalam sistem mestilah sesuai supaya sistem dapat berfungsi dengan baik. Perkakasan dan perisian yang disenaraikan di bawah adalah keperluan asas untuk melarikan perisian EMG - Multiplication – Pendaraban.

Perkakasan

Keperluan	Kegunaan
Sistem menggunakan pemproses 500MHz atau lebih	Untuk menyokong semua peralatan pembangunan yang dipilih dalam persekitaran masa larian
128MB memori	Mampu memuatkan semua peralatan yang dipilih dan melarikan sistem
Ruang cakera keras 500MB	Untuk menyimpan semua peralatan pembangunan dan sistem permainan ‘stand-alone’
Papan kekunci dan tetikus	Memasukkan input pengguna
Speaker multi-media	Untuk kesan bunyi

Jadual 4.2 : Keperluan perkakasan dan kegunaannya

Perisian

Keperluan	Kegunaan
Sistem pengendalian Windows95/98/2000	Diaplikasikan dalam persekitaran pembangunan dan masa larian
Microsoft Visual Basic 6.0 atau versi lain	Untuk pengkodan dan antaramuka pengguna grafik
Macromedia Flash MX	Untuk mereka kesan multimedia
Adobe Photoshop 6.0 atau yang lain	Untuk mengedit dan mereka imej grafik

Jadual 4.3 : Keperluan perisian dan kegunaannya

Bab 5

Rekabentuk Sistem

5.0 REKABENTUK SISTEM

Rekabentuk sistem merujuk kepada satu proses di mana semua keperluan yang telah dikumpulkan dan dianalisa dalam fasa sebelum ini dibangunkan.

5.1 Aspek-aspek rekabentuk sistem

Sebagai suatu sistem yang memberi aplikasi pembelajaran, sistem ini boleh dikaji dari sudut senibinanya semasa menghasilkan rekabentuk terperinci.

5.1.1 Sudut fungsian

Dari sudut fungsian sistem ini akan cuba direkabentuk agar dapat memaksimumkan fungsionaliti dan keberkesanan penyampaian fungsinya. Sebagai proses pembelajaran, pemfokusan dilakukan kepada penyampaian maklumat yang efektif melalui rekabentuk antaramuka yang menarik, capaian yang mudah dan cepat. Ciri penting yang perlu ada pada aplikasi dihuraikan melalui dua dimensi:

1) Rekabentuk antaramuka grafik

Antaramuka yang melibatkan objek grafik dan boleh dimanipulasikan untuk mencapai matlamat tertentu. Ianya pantas dan boleh ditambah. Operasi GUI dalam sistem ini menggunakan Tunjuk dan Klik (Point and Click).

2) Fungsionaliti

Untuk menerangkan tentang fungsi dan sebagai penerimaan pengguna.

Rekabentuk fungsi bagi EMG perlulah mempunyai :

- Kapasiti yang mencukupi untuk memuatkan semua bahan-bahan dan maklumat yang dikehendaki
- Tahap kesukaran penggunaanya haruslah tidak menyinggung pengguna dan bersesuaian kepada semua peringkat
- Berkeupayaan untuk mempersembahkan untuk memuatkan grafik, audio, video dan sebagainya.
- Mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi tanpa ralat dan crashes
- Tunjuk cara dan arahan perlulah jelas dan mudah difahami
- Skop dan jujukan aktiviti jelas dan mencapai objektif

5.2 Modul-modul Educational Mathematics Games – Multiplication

Educational Mathematics Games - Multiplication mengandungi empat buah modul permainan iaitu Math Challenge, Multiplication Game, Tic Tac Toe dan Need For Speed. Dalam EMG ini juga terdapat satu modul Tips n Tricks. Setiap modul permainan mempunyai modul 'help' dan 'exit' untuk memudahkan pemain dalam navigasi. Antaramuka menu utama direkabentuk supaya pengguna boleh memilih modul permainan yang dikehendaki. Pengguna hendaklah klik pada butang untuk mengaktifkan arahan pada butang tersebut.

5.2.1 Antaramuka Menu Utama

Ini adalah antaramuka utama yang pengguna akan temui apabila memulakan perisian ini. Ia dimulai dengan montaj yang dihasilkan dalam Flash, yang mengintegrasikan elemen audio, grafik dan animasi. Satu menu yang mengandungi pilihan permainan akan dipaparkan di akhir persembahan. Pengguna boleh terus memilih permainan yang dikehendaki dari sini.

5.2.2 Math Challenge

Modul ini memberikan cabaran kepada pemain dalam soalan berbentuk subjektif iaitu pengguna menginput jawapan pada tempat yang disediakan. Modul ini menyediakan empat tahap kesukaran, dan ini membolehkan pemain memilih tahap kesukaran yang sesuai dengan keupayaan mereka. Tiada had masa dalam permainan ini kerana ia bertujuan untuk melatih pemain menjawab seberapa banyak soalan yang mereka mampu. Permainan ini juga menyediakan 'score chart' yang memaparkan bilangan soalan yang dijawab dengan betul dan yang salah. 'Percent correct' memaparkan peratusan jawapan yang dijawab dengan tepat.

5.2.3 Multiplication Game

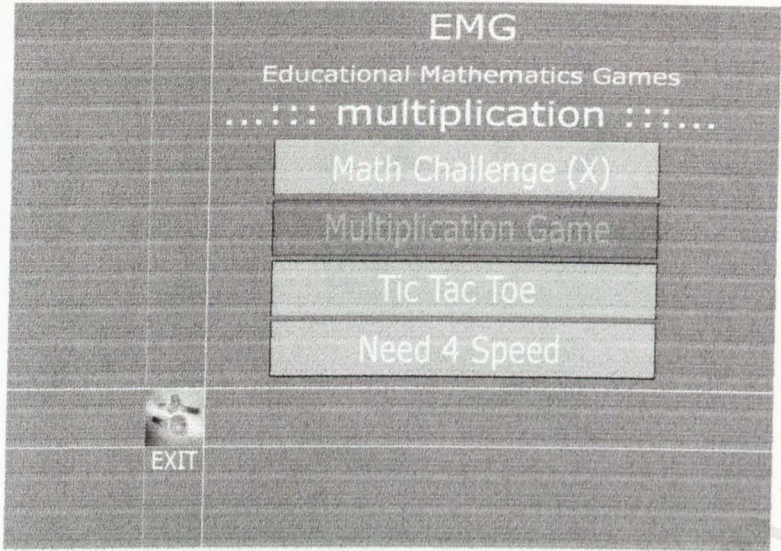
Modul permainan ini dipersembahkan dengan suatu antaramuka yang memerlukan pengguna klik untuk memulakan permainan. Antaramuka kedua adalah paparan permainan yang sebenar. Terdapat elemen animasi dan grafik berwarna-warni dalam modul permainan ini. Pemain perlu menjawab soalan matematik yang diberikan dengan cara menaip jawapan pada ruang yang disediakan dan kemudian klik pada butang 'verify answer'. Satu komen tentang jawapan itu sama ada betul atau salah akan dipaparkan. Bilangan jawapan yang betul, salah dan peratusan akan diberikan di bahagian bawah antaramuka. Terdapat juga fungsi 'help' dan 'exit' dalam modul ini untuk memudahkan pengguna.

5.2.4 Tic Tac Toe

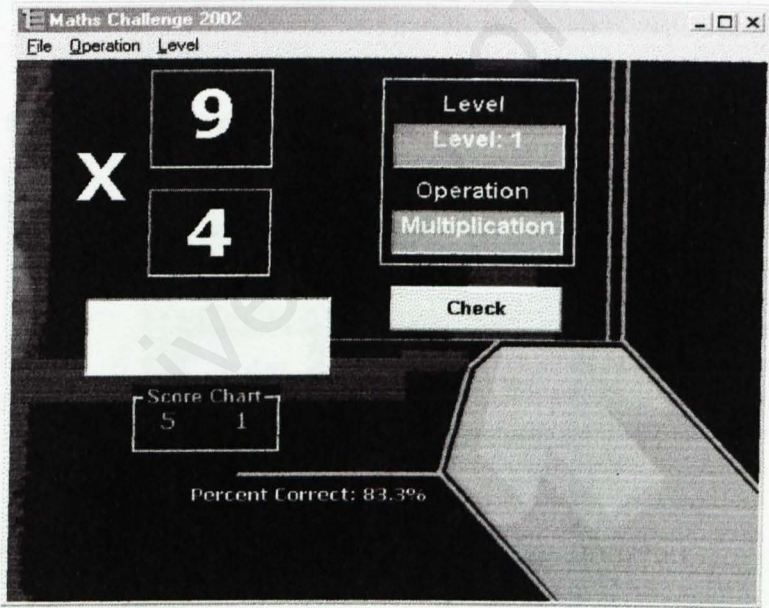
Permainan ini merupakan orientasi daripada permainan Tic Tac Toe yang sebenar. Bezanya, pemain perlu menjawab soalan matematik yang terdapat pada papan terlebih dahulu. Jika jawapan betul, pemain dapat menanda pada kotak tersebut. Objektif permainan adalah untuk mendapatkan tiga X atau O pada satu baris (menegak, melintang atau menyilang) sebelum pihak lawan. Modul ini menawarkan tiga peringkat iaitu 'beginner', 'intermediate' dan 'advanced'. Semakin tinggi peringkat permainan, semakin besar integer soalan yang diberikan. Permainan ini juga mempunyai audio, 'help' dan 'exit'.

5.2.5 Need 4 Speed

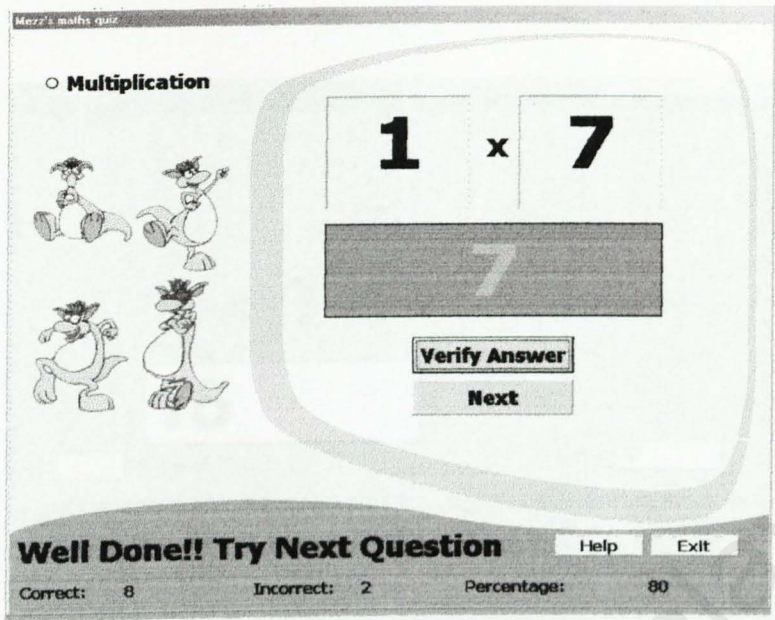
Permainan ini bertujuan melihat sepantas mana pemain dapat menjawab sepuluh soalan pendaraban dengan tepat. Jawapan yang salah membuatkan skor kembali sifar. Pemain hendaklah menaip jawapan dan klik pada butang yang disediakan atau enter. Elemen audio, 'exit', 'help' dan 'about' juga terdapat dalam permainan ini.



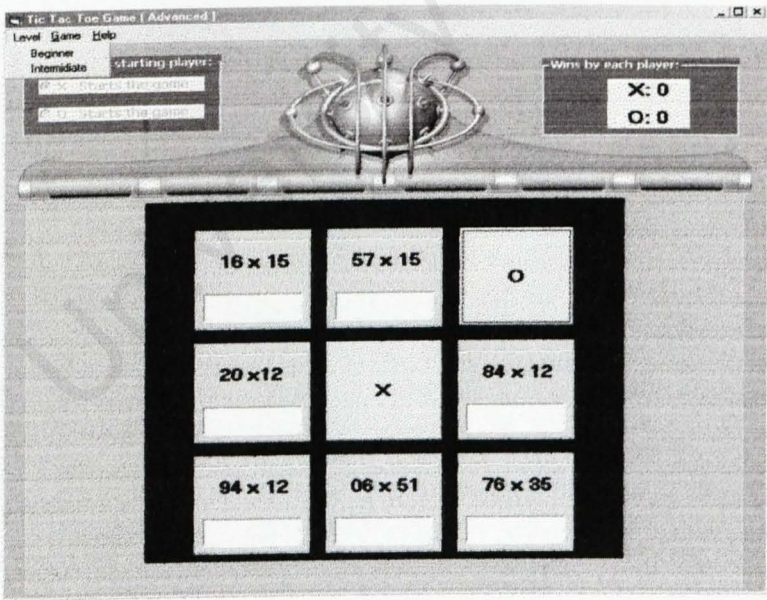
Rajah 5.1 : Antaramuka menu utama



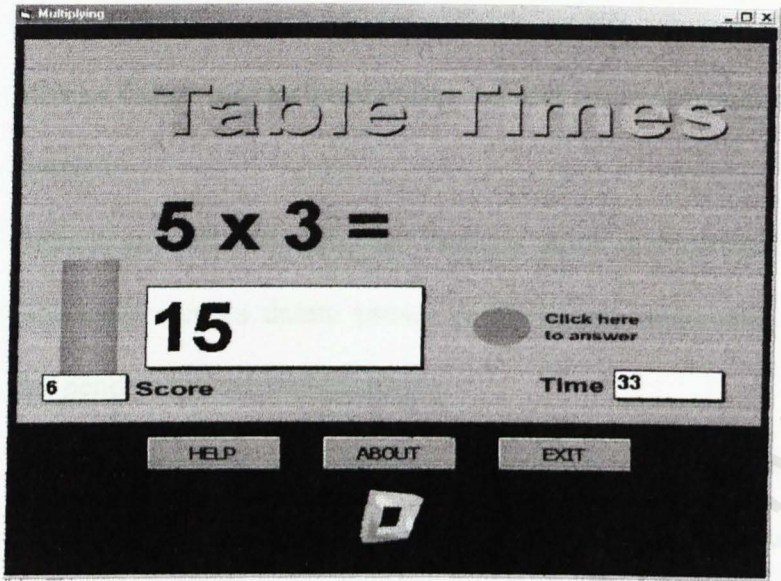
Rajah 5.2 : Rekabentuk antaramuka permainan Math Challenge



Rajah 5.3 : Rekabentuk antaramuka permainan Multiplication Game



Rajah 5.4 : Rekabentuk antaramuka permainan Tic Tac Toe (Advanced)



Rajah 5.5 : Rekabentuk antaramuka permainan Need 4 Speed

5.3 Hasil Projek

Pada akhiran projek ini, adalah diharapkan agar EMG – Multiplication akan

- Dapat membantu para pelajar sekolah rendah meningkatkan kemahiran mereka dalam operasi pendaraban melalui cara permainan komputer yang menarik
- Digunakan oleh para guru dan ibubapa untuk memotivasikan pelajar dan anak-anak mereka dalam proses pembelajaran matematik secara amnya dan pendaraban secara khususnya.
- Dapat merangsang minat sesiapa sahaja tidak kira usia dan latarbelakang dalam menambah kemahiran matematik dalam suasana interaktif multimedia

Bab 6

Fasa Pembangunan & Pengkodan

6.0 FASA PEMBANGUNAN DAN PENGKODAN SISTEM

Fasa ini melibatkan semua modul-modul yang telah direkabentuk diintegrasikan kepada penghasilan sebuah sistem berasaskan keperluan-keperluan yang disenaraikan atau ia boleh didefinisikan sebagai penterjemahan perwakilan yang dibuat dalam fasa rekabentuk kepada produk sebenar. Namun begitu, dalam pelaksanaan sistem ini, saya telah membuat beberapa perubahan dalam rekabentuk modul-modul permainan. Dalam melaksanakan fasa ini, masa yang banyak telah digunakan. Proses pada fasa ini adalah rumit dan memerlukan perhatian yang banyak dan teliti. Pengaturcaraan bermodul yang digunakan ialah suatu kaedah pengaturcaraan yang membahagi-bahagikan sesuatu masalah kompleks kepada bahagian-bahagian kecil yang mudah diaturcarakan.

6.1 Persekitaran pembangunan

Perisian dan pelaksanaan merangkumi aspek perisian pembangunan sistem. Perisian dan perkakasan yang digunakan untuk pembangunan sistem mempengaruhi pelaksanaan sesuatu sistem. Oleh itu kepastian keperluan persekitaran pembangunan terhadap sistem perlu dikaji dan dianalisa dahulu bagi mengelakkan kerugian masa. Ia juga menjimatkan kos kerana pembangunan semula sistem dapt dielakkan kerana perisian yang digunakan benar-benar memenuhi dan menyokong keperluan pelaksanaan sistem.

6.1.1 Perkakasan

Sistem ini dibangunkan menggunakan perisian Visual Basic. Visual Basic memerlukan ruang ingatan cakera keras yang besar bagi menampung operasi pemprosesnya. VB juga memerlukan pemproses yang mempunyai kelajuan yang tinggi bagi menampung pelaksanaan sistem lantas dapat memperbaiki mutu fasa pembangunan sistem. Keperluan perkakasan minimum adalah :

- Pemproses 500 MHz
- 32MB RAM
- 500MB ruang cakera keras
- 32x CD ROM Drive
- Papan kekunci
- Tetikus
- Monitor

6.1.2 Perisian

Beberapa perisian telah digunakan dalam pelaksanaan sistem ini. Perisian ini digunakan bagi menghasilkan rekabentuk aplikasi dan pembangunan aplikasi.

1) Rekabentuk carta dan rajah

Bagi mempersembahkan keseluruhan pelaksanaan sistem rekabentuk carta dan rajah perlu disediakan dan dianalisa. Perisian yang digunakan dalam rekabentuk adalah:

- Microsoft Office 2000 – menghasilkan rajah atau carta
- Windows 98 – sebagai antaramuka pemprosesan untuk pelaksanaan Office 2000

2) Pelaksanaan atau pembangunan sistem

- Visual Basic – perisian utama pembangunan sistem
- Flash 5 – mereka grafik, animasi, audio
- Adobe Photoshop – mengedit gambar

6.2 Fasa Pengkodan

Fasa ini akan menggabungkan semua imej dan grafik untuk dijadikan sebagai suatu program yang lengkap. Sistem dibangunkan dengan menulis kod-kod aturcara mengikut spesifikasi rekabentuk yang telah dihasilkan. Akan tetapi sistem yang dibangunkan ini tidak memerlukan pengaturcaraan secara keseluruhan kerana Visual Basic adalah perisian yang menyediakan banyak kemudahan bagi pembangunan antaramuka bergrafik tanpa memerlukan skrip atau kod yang kompleks. Seseengah skrip dan kod dijanakan secara automatik apabila grafik, imej atau animasi diletakkan dalam stage manakala sebahagiannya tidak memerlukan kod langsung. Beberapa pertimbangan yang harus diambil dalam menulis kod ialah:

- membuat pengkodan yang mudah dibaca, mudah diganti dan tidak terlalu kompleks.
- Pengkodan yang digunakan mestilah dipiawaikan. Sebagai contohnya nama pembolehubah yang digunakan perlu menggambarkan fungsi berkenaan dan diisytiharkan di awal program

6.2.1 Kemasukan imej atau objek

Grafik atau imej yang digunakan dalam sistem ini kebanyakan adalah grafik yang diimport daripada Internet atau dilukis sendiri menggunakan Flash. Grafik ini perlu ditukarkan kepada format yang disokong oleh Visual Basic seperti .JPG, .BMP, .GIF dan .TIFF.

6.2.2 Kemasukan teks

Teks digunakan untuk memberi penerangan yang jelas dan menyampaikan nota pembelajaran kepada pengguna. Kemudahan-kemudahan yang disediakan oleh Visual Basic memudahkan pembangun dengan hanya menggunakan teks yang telah disediakan. Visual Basic dapat menyokong banyak jenis font. Kebanyakan teks yang digunakan oleh pembangun adalah terus dari Visual Basic dan teks yang mempunyai animasi dibangunkan dengan menggunakan perisian Flash.

6.2.3 Kemasukan animasi

Untuk mencipta sesuatu objek yang bergerak, beberapa objek ditindih pada tempat yang sama mengikut keutamaan paparan. Untuk menghasilkan objek beranimasi yang cantik dan kemas, sebaik-baiknya saiz objek adalah sama pada lokasi yang sama. Kelajuan pergerakan objek boleh ditentukan dengan menggunakan tempo dan mengawal timeline. Animasi yang digunakan dalam sistem ini adalah menggunakan Flash.

6.2.4 Kemasukan audio

Macromedia Flash menyediakan pelbagai cara yang membolehkan elemen audio diintegrasikan ke dalam sesebuah persembahan atau aplikasi yang dihasilkan. Ianya boleh digunakan sebagai muzik latar belakang persembahan, kesan khas bagi sesuatu peristiwa, kesan istimewa apabila button diklik dan sebagainya. Penggunaan audio di dalam sesuatu persembahan melalui apa jua cara ianya digunakan mampu mempengaruhi serta meninggalkan kesan yang berbeza kepada pengguna berbanding suatu persembahan yang bisu. Secara amnya terdapat dua jenis audio yang boleh digunakan di dalam Flash iaitu audio berasaskan peristiwa (event sound) dan juga audio aliran (stream audio). Kedua-dua jenis audio ini walaupun mempunyai tujuan yang sama tetapi beroperasi serta mempunyai ciri-ciri yang berbeza. 'Event sound' perlu dipindah terima (download) sepenuhnya ke sistem komputer pengguna sebelum boleh dimainkan. Dengan 'streaming audio', audio tersebut tidak perlu tunggu hingga selesai dipindah terima sebelum boleh dimainkan.

Bab 7

Fasa Pengujian

7.0 FASA PENGUJIAN

7.1 Pengenalan pengujian

Sepanjang pembangunan dan pelaksanaan sistem, pengujian yang berterusan perlu dilakukan terhadap sistem bagi memastikan sistem yang dibangunkan adalah konsisten dan bebas daripada ralat. Di antara ralat yang mungkin wujud sepanjang pembangunan sistem adalah:

1) Ralat perhimpunan

Penggunaan kod dan formula yang salah akan menyebabkan mesej ralat akan keluar di bawah ruangan pereka.

Penyelesaian : Kod bahasa pengaturcaraan diperiksa semula untuk mengesan kesilapan yang berlaku.

2) Ralat masa larian

Ralat ini berlaku apabila pelaksanaan sistem cuba melakukan sesuatu operasi yang tidak dapat dilakukan oleh sistem.

Penyelesaian : Kaedah penyahsilapan (*debugging*) secara berperingkat dijalankan. Setiap kawalan, prosedur dan fungsi diuji secara modul untuk mengesan kedudukan ralat yang berlaku.

3) Ralat logik

Ia berlaku apabila operasi yang diperuntukkan kepada aplikasi tidak menghasilkan keputusan seperti yang dikehendaki. Keadaan ini berlaku walaupun kod yang sah telah diperuntukkan kepada pelaksanaan operasi. Ini dapat disahkan dengan menguji aplikasi dan menganalisis hasil yang diperolehi. Penyelesaian : Enjin larian diperiksa untuk mengesan pengetahuan yang salah serta mengesan peraturan yang menghasilkan keluaran yang silap.

7.2 Jenis-jenis pengujian

Pengujian amat penting dalam menentukan kesalahan-kesalahan ralat seperti di atas yang boleh memberikan masalah kepada pelaksanaan sistem yang telah dibangunkan. Proses pengujian yang dijalankan perlu menggunakan suatu pendekatan yang teratur dan berstruktur. Pengujian dijalankan untuk menentukan kualiti sesuatu perisian yang dihasilkan. Perisian EMG – Multiplication ini melibatkan pengujian:

- Pengujian unit
- Pengujian modul dan integrasi
- Pengujian sistem

7.2.1 Pengujian unit

Pengujian unit dijalankan bagi memastikan setiap fungsi sistem dilaksanakan dengan betul dan berintegrasi antara satu sama lain dengan fungsi-fungsi lain.

Beberapa ujian dijalankan seperti:

- **Pengujian kod**

Ujian ini dijalankan melalui pembacaan dan pengalamatan semula kod yang telah ditulis bagi mengesan kesalahan sintak. Kod yang sama yang berada pada kerangka yang berlainan turut diamati agar tiada kandungan kod yang tinggal.

- **Larian kod**

Di dalam kod sintak tidak dikompil tetapi dilarikan terus bersama aplikasi dan sekiranya terdapat ralat di dalam aplikasi tersebut, mesej ralat akan dipaparkan. Ini untuk memastikan semua ralat sintaks dihapuskan.

- **Pembangunan kes ujian**

Pembangunan kes ujian dibangunkan untuk memastikan masukan yang dimasukkan ditukarkan dengan cara yang betul kepada keluaran yang dikehendaki.

Di antara kesilapan yang boleh dikesan dalam pengujian unit ialah:

- kesalahan pada medan
- kesalahan pada sintak
- kesalahan pada pengawalan logik
- kesalahan pada pengurusan sistem

7.2.2 Pengujian modul dan integrasi

Pengujian ini dilakukan oleh pembangun bagi menguji fungsi-fungsi yang dipautkan pada setiap modul. Ini untuk memastikan setiap modul berfungsi dengan betul. Pengujian ini dilakukan untuk:

- melindungi daripada berlakunya kehilangan data atau ralat disebabkan oleh antaramuka modul
- fungsi yang dilakukan dapat dilaksanakan dengan sempurna

Terdapat beberapa pendekatan di dalam melaksanakan pengujian integrasi iaitu:

- **Pengujian atas-bawah**

Modul yang atas sekali diuji dahulu dan diikuti paras pengujian yang seterusnya. Kaedah ini banyak digunakan oleh pengaturcara di mana ia bertentangan dengan kaedah Integrasi Bawah Atas. Komponen yang berada pada tahap paling atas biasanya menjadi pengawal kepada komponen-komponen di bawahnya dan akan diuji terlebih dahulu. Komponen-komponen yang sedang diuji akan memanggil komponen-komponen lain yang belum diuji. Kelemahan kaedah ini ialah ia memerlukan banyak proses pengemaskinian.

- **Integrasi bawah-atas**

Modul yang bawah sekali diuji dan diikuti paras pengujian yang berada di atasnya sehingga semua paras modul diuji. Kaedah ini amat sesuai untuk menguji sistem yang besar dan merupakan satu kaedah yang popular. Setiap komponen pada tahap yang paling bawah akan diuji secara berasingan terlebih dahulu. Kemudian komponen yang seterusnya akan diuji ialah komponen berada pada tahap kedua dengan menggabungkan komponen-komponen yang telah diuji sebelum ini. Proses ini akan berulang sehingga semua komponen dalam hierarki sistem selesai diuji. Kaedah ini amat sesuai digunakan apabila kebanyakan komponen pada tahap bawah adalah utiliti untuk tujuan biasa dan akan digunakan oleh komponen atau modul lain.

- **Integrasi Big Bang**

Setiap modul diuji berasingan dan akhir sekali modul dicantumkan membentuk satu modul sistem yang besar. Kaedah ini digunakan dengan menguji setiap komponen secara berasingan dan kemudian digabungkan bersama untuk menghasilkan satu sistem. Kebanyakan pengaturcara menggunakan kaedah ini hanya bagi sistem yang kecil dan ia kurang praktikal bagi sistem yang besar. Ini adalah kerana ia sukar untuk kita mengenalpasti komponen mana yang menggabungkan kesalahan

- **Integrasi Sandwich**

Gabungan integrasi atas-bawah, bawah-atas dan peringkat pertengahan. Ini merupakan satu corak pengujian yang menggabungkan kaedah pengujian Atas- bawah dengan kaedah pengujian Bawah- atas. Ia telah diperkenalkan oleh Myers pada tahun 1979. Kaedah ini agak kompleks dan sesuai untuk sistem yang besar.

Integrasi Big Bang adalah pendekatan yang digunakan. Setiap kerangka direka dahulu dan diuji samaada terdapat ralat ataupun tidak. Ini lebih menjimatkan masa.

7.2.3 Pengujian sistem

Pengujian sistem boleh melibatkan pengujian ke atas satu sistem yang besar yang merangkumi kesemua modul dalam sistem. Kesemua ini telah disatukan menjadi satu sistem yang besar yang telah bersedia untuk melaksanakan pengoperasian.

Sistem ini diuji untuk:

- memastikan setiap sistem dapat berinteraksi di antara satu sama lain untuk memastikan tiada konflik capaian pada mana-mana modul
- merangkumi kesepaduan atau integrasi antara perisian antara perisian dan perkakasan sistem yang dibangunkan
- menguji sama ada proses boleh dilakukan dengan segera jika ralat berlaku
- menguji sama ada kawalan keselamatan boleh dipercayai dan telah dipenuhi
- menguji sama ada pelaksanaan sistem selaras dengan apa yang telah dispesifikasikan

Pengujian sistem melibatkan:

- **Ujian Fungsi**

Ujian ini memeriksa sistem yang telah diintegrasikan menjalankan fungsinya seperti yang ditetapkan dalam keperluan sistem. EMG Multiplication dengan menjalankan tugas sebenar.

- **Ujian Pencapaian**

Ujian untuk membandingkan komponen yang telah diintegrasikan dengan keperluan sistem bukan fungsian. Antaramuka sistem diuji semasa fasa ini.

- **Ujian Penerimaan**

Ujian bagi memastikan sistem beroperasi seperti yang dikehendaki oleh pembangun dan pengguna. Sama ada ia boleh digunakan atau harus dipertingkatkan lagi.

- **Ujian Pemasangan**

Ujian bagi menguji samada sistem dapat berfungsi di lokasi sebenar di mana sistem akan digunakan.

Bab 8

Penilaian Sistem & Cadangan

8.0 PENILAIAN SISTEM DAN CADANGAN

Bab ini akan membincangkan kelebihan-kelebihan serta kekurangan-kekurangan yang terdapat pada sistem yang dibangunkan. Cadangan-cadangan yang didapati hasil daripada pengujian sistem dan cadangan daripada pelbagai pihak diselitkan untuk mempertingkatkan lagi kualiti pakej ini pada masa hadapan. Proses penilaian telah dilakukan oleh pembangun sendiri untuk memaklumkan kepada pengguna dengan lebih jelas mengenai kekuatan, kelemahan, had serta peningkatan masa depan projek ini.

8.1 Kelebihan Sistem

Pakej bermultimedia ini telah menampakkan beberapa kelebihan yang dapat menarik dan membantu para pengguna menggunakan pakej ini. Di antaranya ialah:

- **Sistem bermultimedia**

Pakej yang dibangunkan ini merupakan satu sistem bermultimedia yang mengandungi teks, bunyi, grafik dan animasi. Sistem multimedia ini menyokong antaramuka pengguna yang menarik. Maklumat yang hendak disampaikan menggunakan gabungan teks, imej dan grafik supaya pembelajaran menjadi lebih menarik. Skrin yang berwarna-warni serta mempunyai grafik digunakan untuk menarik minat kanak-kanak untuk menggunakannya. Dalam setiap sub modul yang berlainan, latarbelakang

skrin yang berlainan akan digunakan untuk mengurangkan rasa jemu kanak-kanak

- **Interaktif**

Pakej ini menyediakan arahan dan juga teks yang menandakan penamatan sesuatu mukasurat dan ini akan mendorong pengguna beralih ke muka surat yang lain. Setiap antaramuka 'help' pada setiap modul menerangkan serba sedikit tentang permainan itu dan memberi arahan ringkas. Kemudahan untuk keluar dari modul dan sistem juga disediakan.

- **Mesra pengguna**

Pakej ini merupakan satu sistem yang mesra pengguna kerana pengguna sentiasa diberi panduan apabila memasuki sesuatu modul. Hampir setiap skrin yang ada menggunakan bebutang yang sama untuk mengelakkan kekeliruan. Pengguna hanya perlu menekan pada bebutang yang ada untuk sampai ke destinasi yang diinginkan. Ini adalah sesuai khasnya kepada kanak-kanak. Paparan perkataan yang mempunyai makna juga digunakan agar mudah digunakan.

8.2 Kekangan Sistem

Terdapat beberapa had atau kekangan seperti di bawah:

- **Penggunaan papan kekunci**

Pakej ini banyak bergantung kepada penggunaan tetikus untuk pelaksanaan kebanyakan modulnya. Penggunaan papan kekunci adalah sangat sedikit dan hanya digunakan untuk memasukkan jawapan pengguna bagi soalan yang disediakan.

- **Tiada pangkalan data**

Ketiadaan pangkalan data dalam permainan ini menyebabkan pengguna tidak boleh menyimpan rekod markah. Para guru juga tidak dapat meletakkan soalan mereka sendiri dalam permainan yang disediakan.

8.3 Masalah Yang Dihadapi dan Penyelesaiannya

- **Kurang arif dalam rekabentuk multimedia**

Oleh kerana tidak pernah diterapkan dengan konsep multimedia, pembangun kurang mengetahui konsep multimedia seperti rekabentuk yang sesuai, interaksi antara komputer dan pengguna, penggunaan elemen bunyi dan sebagainya. Pembangun harus mengetahui samada semua elemen tersebut dapat menjamin penyampaian mesej yang berkesan serta dapat dicapai dengan cepat. Oleh kerana kurang mahir dalam rekabentuk multimedia, pembangun telah menerima banyak kritikan dan cadangan pengubahan dari rakan-rakan. Ini menyebabkan pembangun terpaksa merekabentuk berulang kali. Sebagai langkah mengatasinya, pembangun banyak membuta rujukan berkenaan multimedia serta melihat contoh-contoh sedia ada di pasaran. Pembangun juga membuat kajian serta mendapatkan sumber bacaan tentang perisian Macromedia Flash.

- **Kurang pengalaman menggunakan Visual Basic**

Pengkodan dalam Visual Basic merupakan sesuatu yang baru bagi pembangun. Sebelum ini, pembangun hanya mempunyai pengetahuan asas tentang perisian Visual Basic ini, iaitu membuat antaramuka grafik. Tetapi, untuk projek WXES 3182 ini, pengguna terpaksa belajar pengkodan untuk melaksanakan permainan matematik. Oleh itu, masa untuk mempelajarinya mengambil masa yang panjang. Penyelesaiannya, pembangun membuat rujukan dan juga tutorial yang diperolehi daripada

perisian dan internet., dan juga meminta bantuan dan tunjuk ajar daripada rakan yang berpengalaman.

- **Masa yang diberikan agak terhad**

Ini adalah kerana pada masa pelaksanaan pembangunan aplikasi ini dilakukan, pembangun terpaksa memberi tumpuan kepada matapelajaran yang diambil pada masa itu. Jadi masa yang telah diperuntukkan untuk membangunkan sistem terpaksa ditangguhkan buat sementara waktu. Oleh itu pembangun terpaksa membuat piawaian yang ketat dan mematuhi pembahagian masa yang telah dilakukan disamping memulakan kerja seawal mungkin sebelum semester bermula.

8.4 Peningkatan Masa Hadapan

Projek ini dianggap pembangun telah mencapai objektifnya, namun demikian pembangun merasakan masih boleh melakukan peningkatan pada masa hadapan. Ini kerana projek ini hanya dibangunkan oleh pembangun sendiri sahaja tanpa bantuan pakar. Pembangun juga kurang arif dalam bidang multimedia dan bidang pendidikan kanak-kanak. Di bawah adalah beberapa cadangan untuk dilakukan pada masa akan datang:

- **Meletakkan projek ini di atas Internet**

Pembangun berharap projek ini dapat digunakan oleh semua orang dan cara yang paling mudah adalah mengeposkan projek ini ke laman web.

- **Menambahkan lebih banyak skop**

Pembangun berharap dapat menyediakan lebih banyak permainan dan meliputi topik yang lebih meluas seperti topik wang, pecahan dan peratus.

- **Menyediakan lebih banyak jenis soalan yang berbeza**

Pembangun berharap dapat menambahkan variasi soalan untuk menambahkan pemahaman pelajar dalam pembelajaran matematik.

8.5 Cadangan

Di antara cadangan yang difikirkan perlu kepada pihak fakulti bagi membantu pelajar-pelajar yang membangunkan projek akhir adalah:

- Memastikan setiap perisian yang diminta oleh pelajar dapat dipasang di komputer di makmal agar pembangunan dapat dijalankan dengan berkesan.
- Penggunaan makmal perlulah ditetapkan pada makmal-makmal yang terlibat dalam pembangunan akhir sahaja. Ini kerana terdapat makmal yang bertindih dengan waktu pembelajaran formal. Ini menyebabkan pelajar tidak dapat menggunakan masa yang terluang untuk membangunkan sistem.
- Perisian yang dianggap popular dan sering digunakan perlulah dimuatkan kepada lebih banyak komputer. Ini adalah kerana terdapat ramai pengguna yang menggunakan perisian ini dan komputer yang dimuatkan perisian ini terhad. Maka proses menunggu perisian terpaksa diadakan.

BIBLIOGRAFI

1. Deitel & Deitel, Visual Basic 6 How To Program. New Jersey : Prentice Hall, 1999.
2. Robert J. Spear & Timothy M. Spear, Introduction To Computer Programming in Visual Basic 6.0. Orlando : Hartcourt Inc.,2000.
3. P.Sellapan, Visual Basic 6 and Internet First Edition, Sejana Publishing, 2001.
4. Shari Lawrence Pfleeger, Software Engineering Theory and Practice Second Edition, New Jersey. Prentice Hall, 2001.
5. Visual Basic : programming's new breed
Visual Basic SourceCode 2002
<http://www.canadacomputes.com/v3/story/1,1017,2269,00.html>
<http://www.hotscripts.com>
6. Metodologi
<http://www.convergsoft.com/contents/methodology>
<http://se.unisa.edu.au/phd/thesis/methodology.htm>
<http://www.primenet.com/cgi-bin/>

Lampiran A

Borang Soal Selidik

LAMPIRAN A**Contoh Borang Soal Selidik****FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT**

Soal selidik tentang pembelajaran matematik sekolah rendah berdasarkan permainan dalam bentuk perisian.

Untuk pelajar

1. Adakah anda suka mempelajari matapelajaran matematik?
 - a. Suka ()
 - b. Suka sedikit ()
 - c. Tidak suka ()
2. Apakah pandangan anda terhadap matapelajaran ini?
 - a. Menarik ()
 - b. Bosan ()
 - c. Susah ()
3. Berapa jamkah yang anda guna untuk mempelajari matematik pada satu hari?
 - a. $\frac{1}{2}$ jam ()
 - b. 1 jam ()
 - c. 2 jam ()
 - d. Lebih dari 2 jam ()
 - e. Tidak belajar ()
4. Apakah jenis soalan yang anda suka buat?
 - a. Objektif ()
 - b. Subjektif ()
 - c. Gabungan ()

5. Adakah terdapat komputer di rumah anda?
- a. Ya ()
 - b. Tidak ()
6. Pernahkah anda menggunakan komputer?
- a. Ya ()
 - b. Tidak ()
7. Adakah anda suka menggunakan komputer untuk belajar?
- a. Ya ()
 - b. Tidak ()
8. Pernahkah anda belajar dalam bentuk permainan dengan menggunakan komputer?
- a. Ya ()
 - b. Tidak ()
9. Adakah anda suka gambar :
- | | |
|--------------------------|------------------|
| I. Kartun | Ya () Tidak () |
| II. Haiwan | Ya () Tidak () |
| III. Bunga | Ya () Tidak () |
| IV. Kanak-kanak lain | Ya () Tidak () |
| V. Pemandangan | Ya () Tidak () |
| VI. Lain-lain (Nyatakan) | _____ |

5. Adakah terdapat komputer di rumah anda?

a. Ya ()

b. Tidak ()

6. Pernahkah anda menggunakan komputer?

a. Ya ()

b. Tidak ()

7. Adakah anda suka menggunakan komputer untuk belajar?

a. Ya ()

b. Tidak ()

8. Pernahkah anda belajar dalam bentuk permainan dengan menggunakan komputer?

a. Ya ()

b. Tidak ()

9. Adakah anda suka gambar :

I. Kartun

Ya () Tidak ()

II. Haiwan

Ya () Tidak ()

III. Bunga

Ya () Tidak ()

IV. Kanak-kanak lain

Ya () Tidak ()

V. Pemandangan

Ya () Tidak ()

VI. Lain-lain (Nyatakan)

FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT

Soal selidik tentang pembelajaran matematik sekolah rendah berdasarkan permainan dalam bentuk perisian.

Untuk guru :

1. Berapa lamakah anda sudah mengajar Matematik ? _____
2. Anda mengajar di darjah berapa ? _____
3. Adakah anda rasakan bahawa Matematik adalah subjek yang susah untuk diajar kepada pelajar sekolah rendah ?
 - a. Ya ()
 - b. Tidak ()
4. Adakah mudah bagi anda mengajar matematik ?
 - a. Ya ()
 - b. Tidak ()
5. Cara apakah yang anda rasakan paling sesuai untuk mengajar matematik ?
 - a. Teori ()
 - b. Latihan ()
 - c. Kerjasama berinteraksi dengan pelajar ()
 - d. Permainan ()
 - e. Lain-lain (Nyatakan) _____

6. Apakah jenis soalan peperiksaan yang anda selalu berikan kepada pelajar ?
 - a. Objektif ()
 - b. Subjektif ()
 - c. Gabungan ()
7. Apakah pendapat anda jika matematik diajar dengan cara permainan komputer ?
 - a. Setuju ()
 - b. Tidak Setuju ()
 - c. Kurang pasti ()
8. Pernahkah anda mendengar tentang Computer Aided Learning (CAL) ?
 - a. Ya ()
 - b. Tidak ()
9. Pernahkah anda terfikir untuk mengajar berbantuan komputer ?
 - a. Ya ()
 - b. Tidak ()
10. Pernahkah anda melihat dan mencuba menggunakan sebarang perisian permainan matematik ataupun perisian secara online?
 - a. Ya ()
 - b. Tidak ()
11. Adakah anda rasa penggunaan komputer dalam pembelajaran adalah efektif ?
 - a. Ya ()
 - b. Tidak ()
12. Jika saya bangunkan sebuah perisian untuk mengajar matematik dalam bentuk permainan, adakah anda setuju dan apakah criteria yang perlu ?

FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT

Soal selidik tentang pembelajaran matematik sekolah rendah berdasarkan permainan dalam bentuk perisian.

Untuk ibubapa

1. Adakah anda mempunyai komputer ?

- a. Ya ()
- b. Tidak ()

2. Adakah anda dedahkan penggunaan komputer kepada anak-anak ?

- a. Ya ()
- b. Tidak ()

3. Adakah anda fikir bahawa anak-anak anda mahu menggunakan komputer ?

- a. Ya ()
- b. Tidak ()

4. Adakah anak anda gemar belajar matematik ?

- a. Ya ()
- b. Tidak ()

5. Biasanya berapa lamakah masa yang diambil oleh anak anda untuk mengulangkaji matematik ?

- a. $\frac{1}{2}$ jam ()
- b. 1 jam ()
- c. 2 jam ()
- d. Lebih dari 2 jam ()

6. Pernahkah anda melihat atau membeli perisian pembelajaran ?
- a. Ya ()
 - b. Tidak ()
7. Adakah anda rasa anak anda akan suka menggunakan CD perisian ataupun perisian secara online untuk mengulangkaji matematik ?
- a. Ya ()
 - b. Tidak ()
8. Jika anda melihat perisian sebegitu, adakah anda akan membeli dan menggunakannya ?
- a. Ya ()
 - b. Tidak ()
9. Adakah anda fikir bahawa penggunaan komputer dalam pembelajaran matematik adalah cara yang berkesan ?
- a. Ya ()
 - b. Tidak ()
 - c. Mungkin ()

Lampiran B

Manual Pengguna

1) PENGENALAN

EMG – Multiplication merupakan aplikasi standalone. Ia adalah satu perisian pembelajaran matematik berasaskan permainan yang menekankan topik pendaraban. Topik ini menjadi pilihan berbanding dengan topik lain kerana proses pendaraban adalah kelemahan utama pelajar dalam matematik. EMG – Multiplication menyediakan empat modul permainan dan satu modul Tips n Tricks. Perisian ini adalah mudah difahami dan senang digunakan.

Keperluan Perkakasan

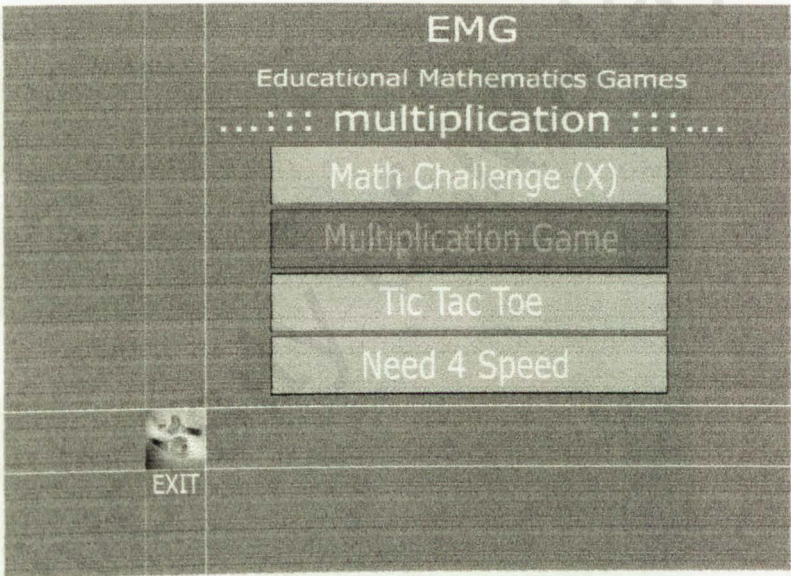
- 32 MB RAM
- 500 MB Ruang Cakera Keras
- 500 MHz Pemproses
- 32x CD ROM Drive
- Papan Kekunci dan Tetikus
- Speaker Multimedia
- Monitor

Keperluan Perisian

Sistem pengendalian Windows 95, Windows 98, Windows 2000

2) **MENU UTAMA**

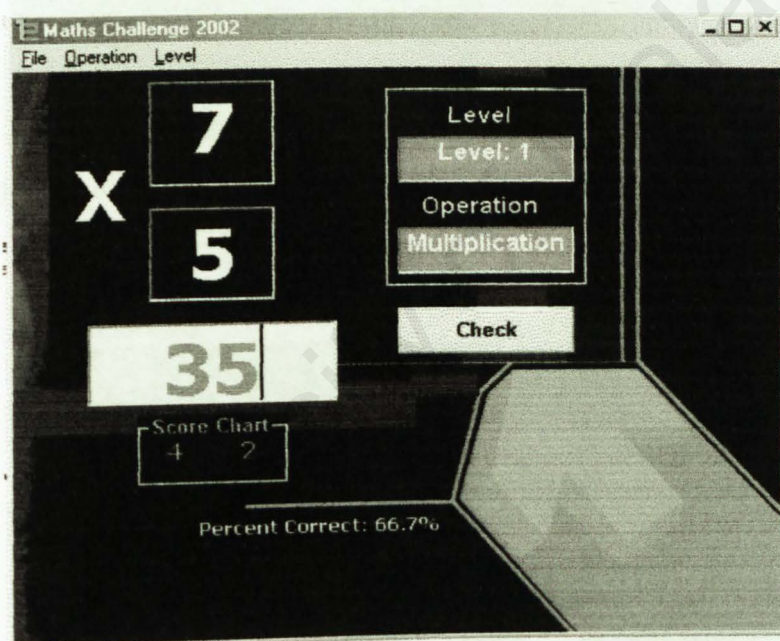
Apabila pengguna memulakan permainan, pengguna akan melihat suatu persembahan montaj yang dihasilkan dengan Flash yang mengintegrasikan audio, animasi dan grafik. Di akhir persembahan, pengguna akan menemui antaramuka menu utama seperti dibawah. Ia mengandungi pilihan permainan yang disediakan. Untuk bermain permainan yang dikehendaki, pemain perlu klik pada pilihan yang disediakan.



Rajah 1 : Antaramuka menu utama

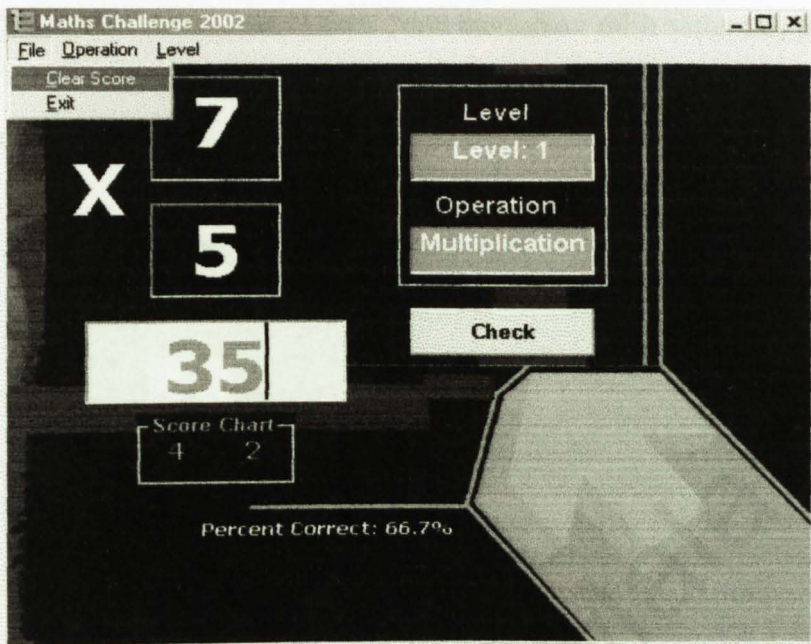
3) MATH CHALLENGE

Jika pengguna memilih permainan Math Challenge pada menu utama, pengguna akan terus dipaparkan dengan antaramuka permainan itu. Cara bermain permainan ini adalah dengan menaipkan jawapan pada ruang yang disediakan. Kemudian untuk pengesahan jawapan, pemain perlu menekan butang 'enter' pada papan kekunci atau 'check' pada antaramuka. Satu penyataan tentang jawapan pemain diberikan di bahagian bawah kanan. 'Score Chart' pada antaramuka memaparkan bilangan soalan yang dijawab dengan tepat dan salah. Secara automatik, program akan mengira peratusan pemain. Ia dipaparkan pada bahagian bawah antaramuka sebagai 'Percent Correct'.

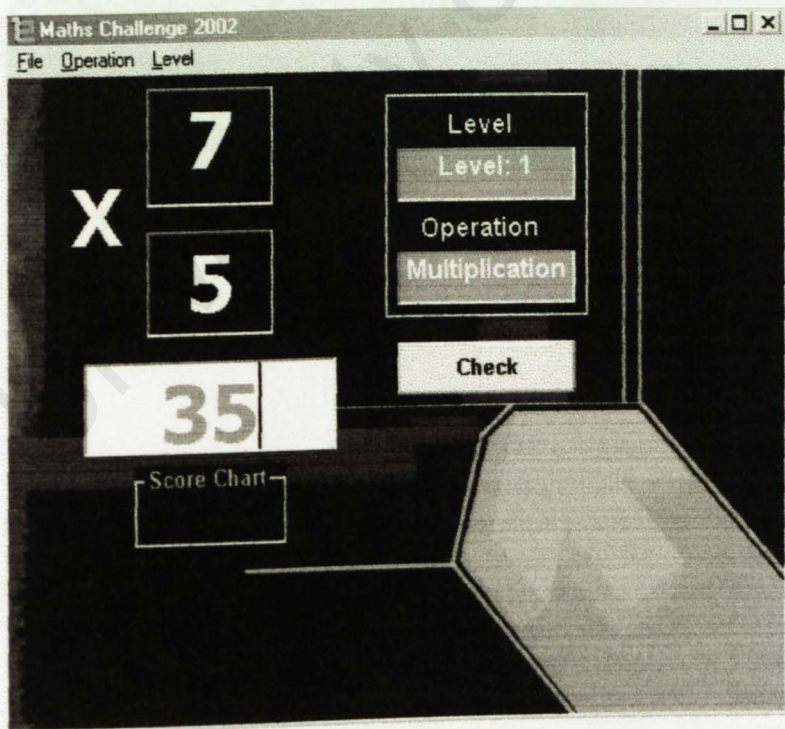


Rajah 2 : Antaramuka utama modul Math Challenge

Dengan mengklik pada ‘Clear score’ di menu ‘File’, secara automatik, ‘score chart’ kembali kepada sifar. ‘Percent correct’ juga kembali sifar.

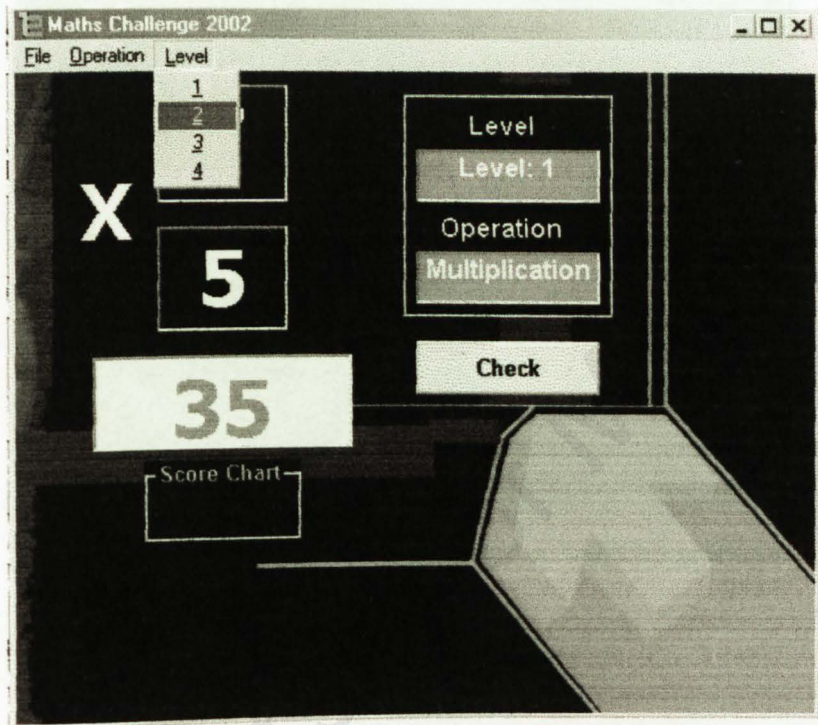


Rajah 3 : Rajah menunjukkan fungsi ‘Clear Score’ pada menu ‘File’



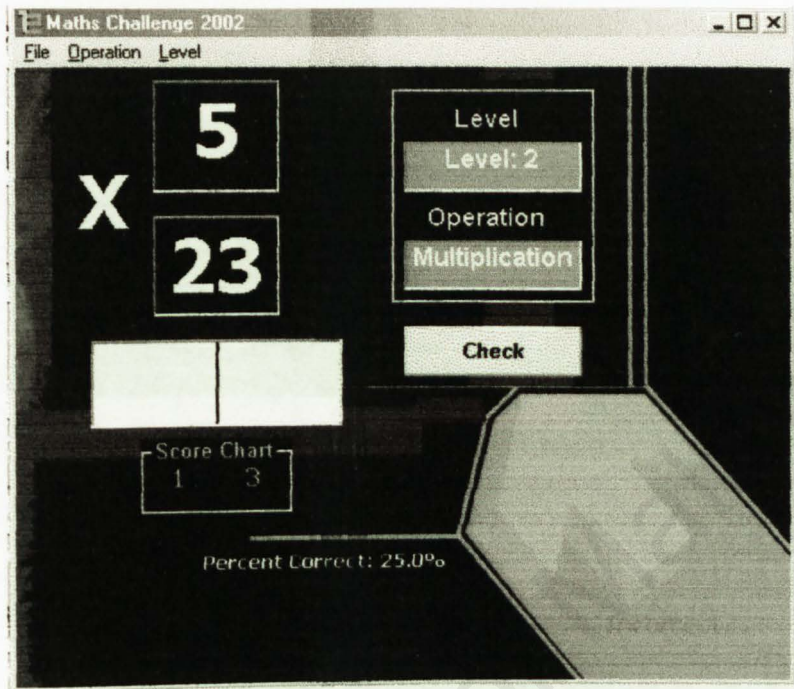
Rajah 4 : Rajah menunjukkan kesan selepas mengklik ‘Clear Score’

Math Challenge juga menawarkan empat peringkat kesukaran supaya sesuai dengan keupayaan pemain. Pemain boleh memilih peringkat yang dikehendaki dengan mengklik pada menu ‘Level’, dan kemudian pilih sama ada peringkat 1, 2, 3 atau 4. Semakin tinggi peringkat permainan, soalan yang diberikan adalah semakin sukar.



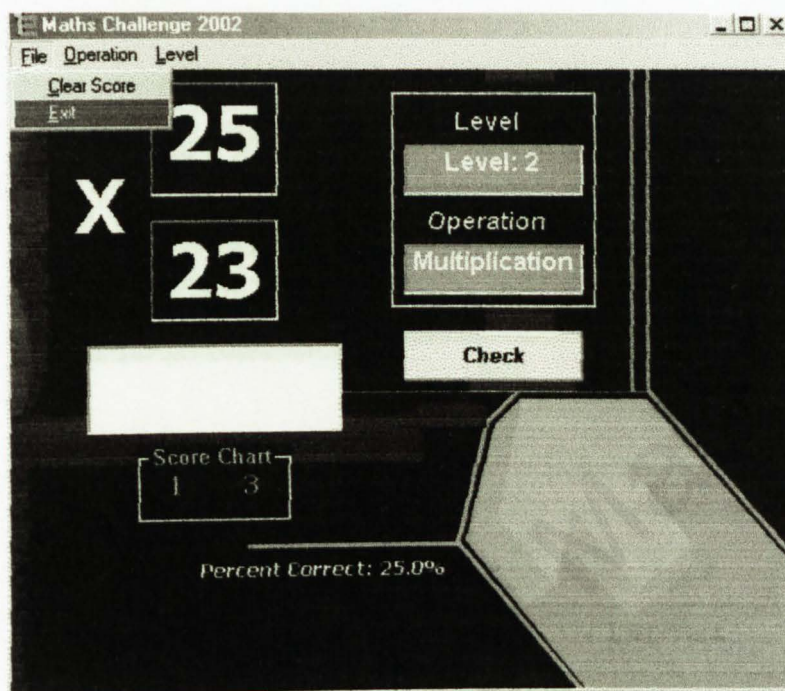
Rajah 5 : Memilih peringkat permainan pada menu ‘Level’

Apabila pengguna telah memilih peringkat yang dikehendaki, sebagai contohnya 2, di sebelah kanan atas antaramuka akan memaparkan ‘Level 2’.



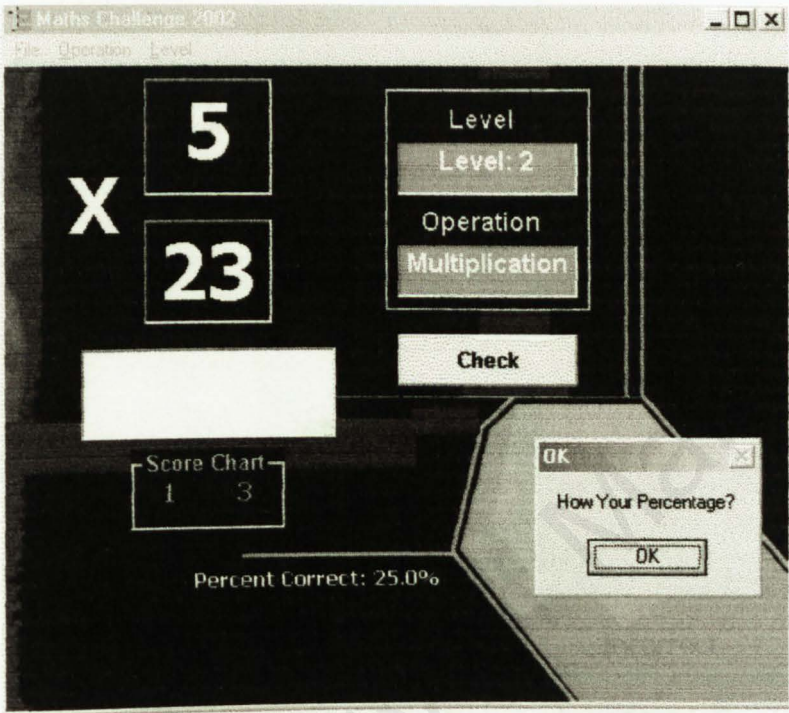
Rajah 6 : Menunjukkan paparan ‘Level 2’ pada antaramuka

Untuk keluar daripada modul permainan ini, pengguna mempunyai dua alternatif. Pertama, dengan cara klik pada menu 'File' dan pilih 'Exit'. Kedua, pengguna boleh terus klik pada butang 'close' pada window.



Rajah 7 : Memilih 'Exit' pada menu 'File' untuk keluar dari modul

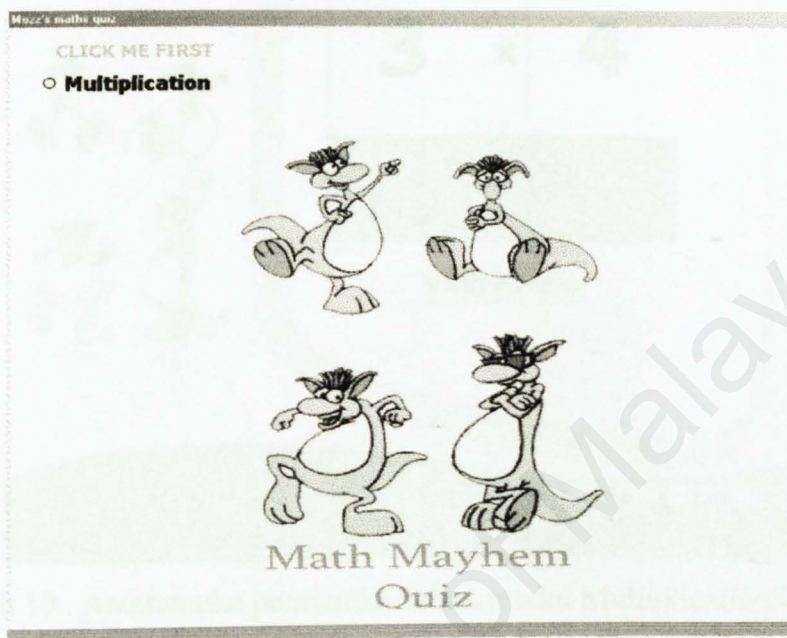
Apabila pengguna memilih opsyen untuk keluar dari modul permainan, satu window alert akan tertera pada antaramuka. Klik ‘OK’, dan pengguna akan terus keluar dari modul ini.



Rajah 8 : Window alert yang dipaparkan apabila pengguna memilih untuk keluar dari modul

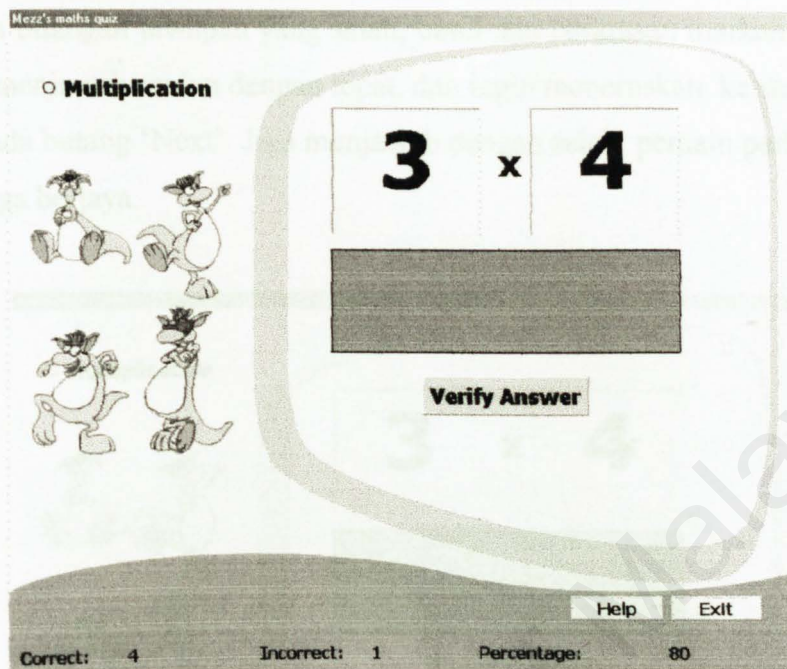
4) MULTIPLICATION GAME

Jika pengguna memilih bermain Multiplication Game pada menu utama, pengguna akan dibawa terus kepada suatu antaramuka yang beranimasi. Ia adalah pintu masuk kepada permainan Multiplication Game.



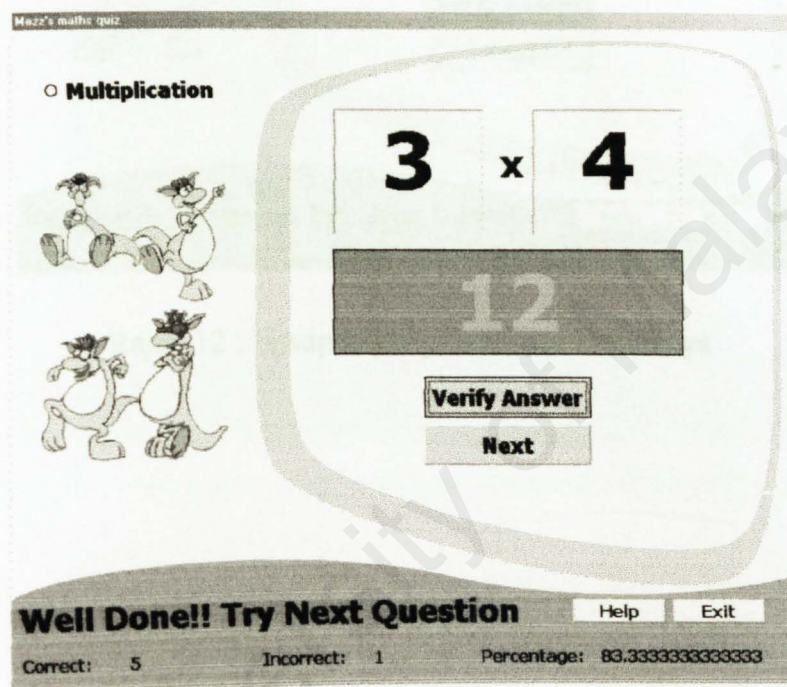
Rajah 9 : Antaramuka pintu masuk kepada permainan Multiplication Game

Untuk memulakan permainan ini, pengguna hendaklah klik pada teks 'Click Me First'. Satu antaramuka permainan sebenar akan dipaparkan.

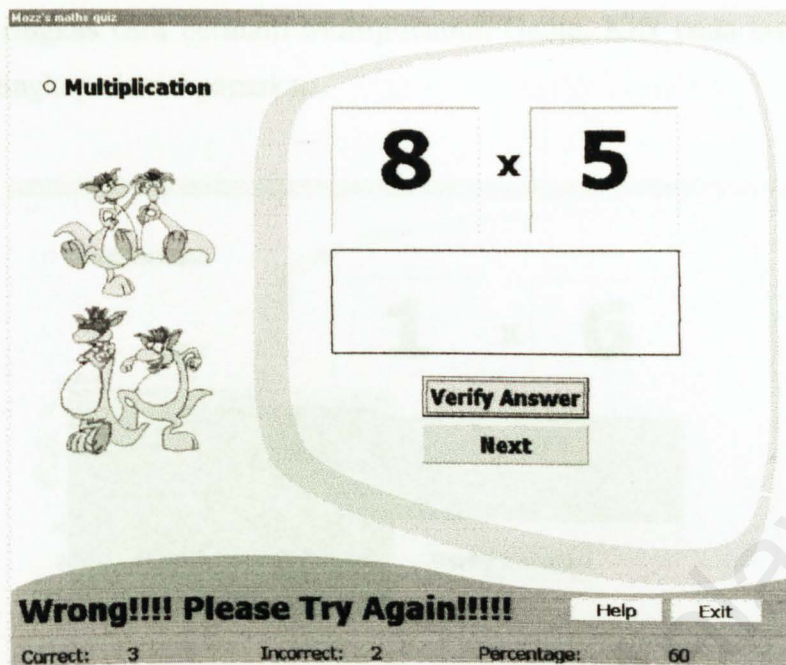


Rajah 10 : Antaramuka permainan dalam modul Multiplication Game

Untuk bermain permainan ini, pengguna perlu menaipkan jawapan pada ruang yang disediakan. Kemudian, untuk pengesahan, klik pada 'Verify Answer'. Komen tentang jawapan dapat dilihat di bahagian bawah antaramuka, berserta dengan bilangan jawapan yang salah, betul dan peratusan markah. Jika pengguna dapat menjawab soalan dengan tepat, dan ingin meneruskan ke soalan seterusnya, klik pada butang 'Next'. Jika menjawab dengan salah, pemain perlu mencuba lagi sehingga berjaya.

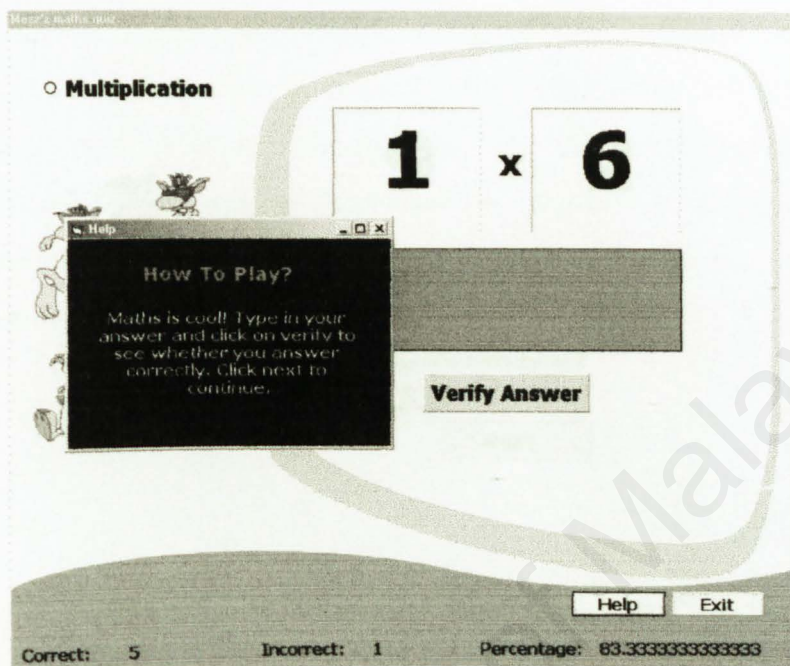


Rajah 11 : Jawapan yang betul dan komennya



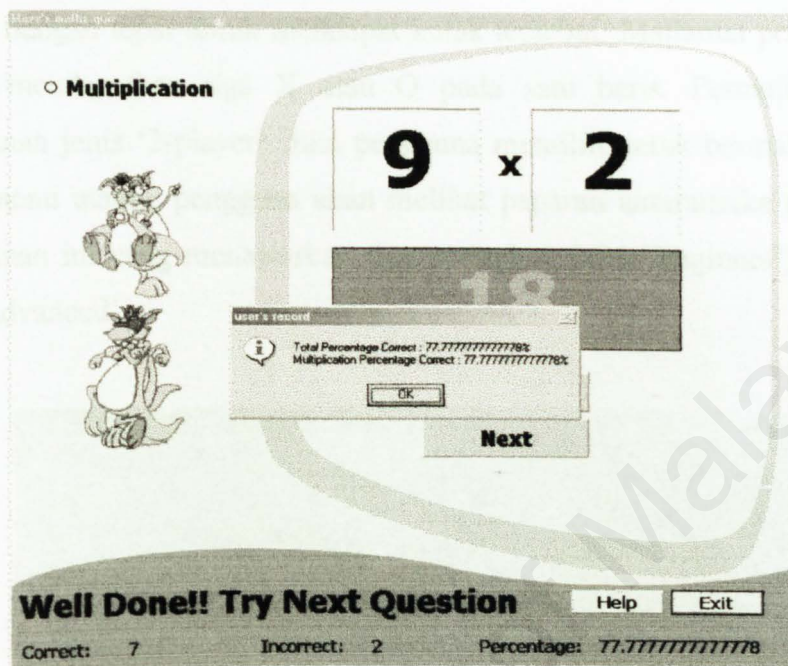
Rajah 12 : Jawapan yang salah dan komennya

Permainan ini juga mempunyai 'help' atau bantuan. Ia bertujuan menerangkan secara ringkas cara bermain Multiplication Game. Klik pada butang 'help' dan satu tettingkap akan dipaparkan.



Rajah 13 : Tettingkap 'Help' pada permainan Multiplication Game

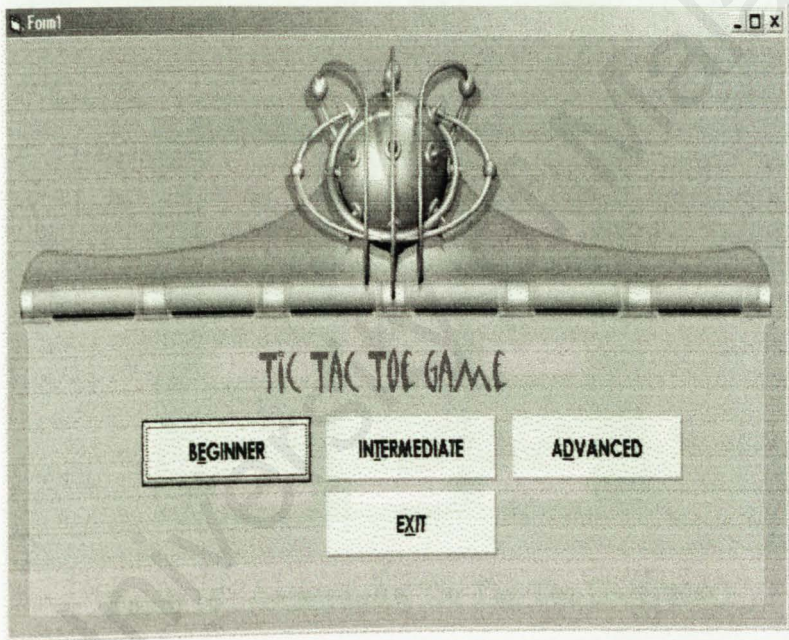
Untuk keluar dari modul permainan ini, pengguna hendaklah klik pada butang 'Exit'. Satu tettingkap akan dipaparkan, menyatakan peratusan markah permainan pengguna. Klik 'OK' untuk terus keluar dari modul permainan ini.



Rajah 14 : Tettingkap yang dipaparkan apabila pengguna klik butang 'Exit'

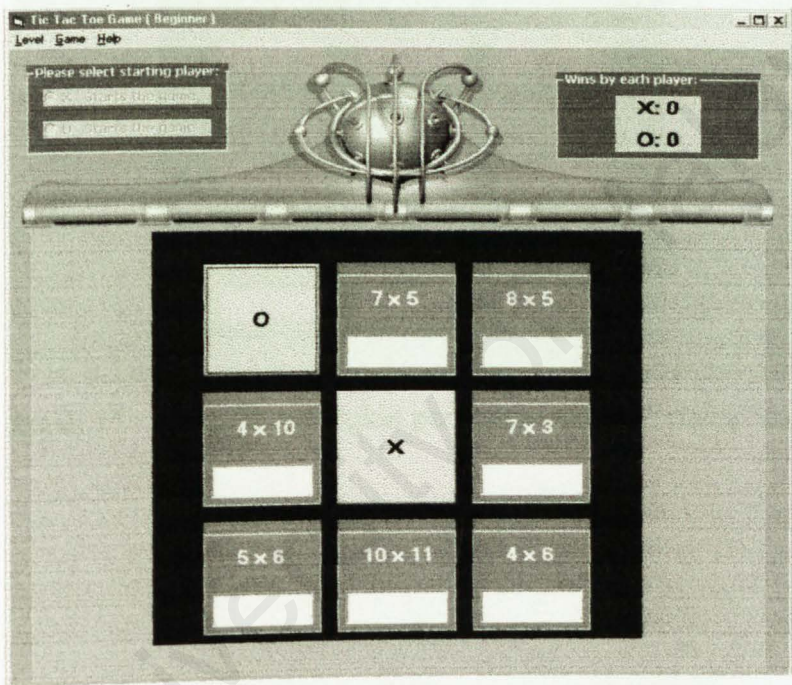
5) **TIC TAC TOE**

Permainan Tic Tac Toe ini adalah berorientasikan permainan Tic Tac Toe sebenar. Cuma bezanya, dalam modul ini, permainan ini berasaskan matematik. Terdapat soalan matematik pada papan permainan. Pengguna mestilah menjawab soalan dengan tepat untuk mendapat kotak tersebut. Matlamat permainan adalah untuk mendapatkan tiga X atau O pada satu baris. Permainan ini adalah permainan jenis '2-player'. Jika pengguna memilih untuk bermain Tic Tac Toe pada menu utama, pengguna akan melihat paparan antaramuka pintu masuk ke permainan ini yang menawarkan tiga peringkat, iaitu 'Beginner', 'Intermediate' dan 'Advanced'.



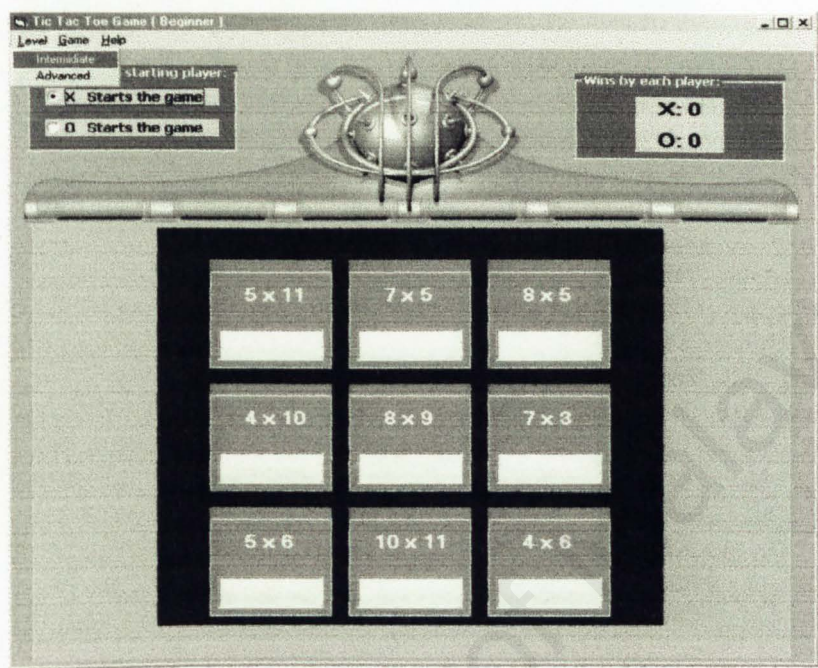
Rajah 15 : Antaramuka utama Tic Tac Toe

Jika pengguna memilih ‘Beginner’, pengguna akan melihat antaramuka seperti di bawah. Pada hujung atas sebelah kiri, terdapat opsyen untuk memilih siapa yang memulakan permainan. Untuk menjawab soalan pada kotak tertentu, pengguna hendaklah menaip jawapan pada ruang yang disediakan pada kotak itu. Jika jawapan adalah betul, kotak itu akan bertukar kepada kotak berwarna kelabu. Kemudian, pengguna hendaklah klik pada kotak itu. Pemain X akan mendapat X pada kotak itu dan pemain O akan mendapat O pada kotak itu. Jika jawapan salah, kotak tersebut tidak dapat ditanda dan masih boleh dijawab oleh pihak lawan.



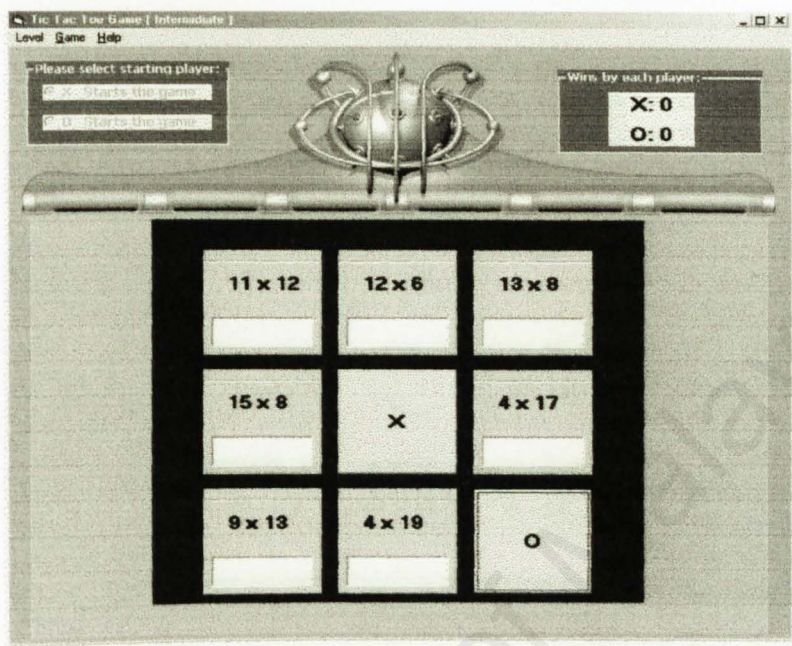
Rajah 16 : Antaramuka Tic Tac Toe (Beginner)

Daripada menu juga, pengguna boleh memilih peringkat permainan. Caranya ialah dengan pergi ke menu 'Level' dan klik pada mana-mana daripada dua pilihan.



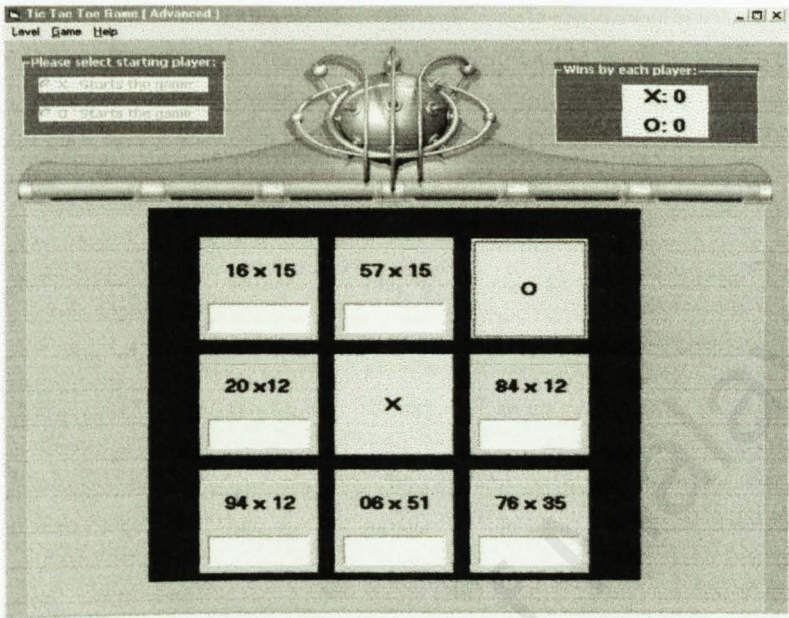
Rajah 17 : Memilih peringkat permainan melalui menu 'Level'

Jika pengguna memilih peringkat ‘Intermediate’ daripada antaramuka utama Tic Tac Toe atau daripada menu ‘Level’, pengguna akan melihat antaramuka seperti di bawah:



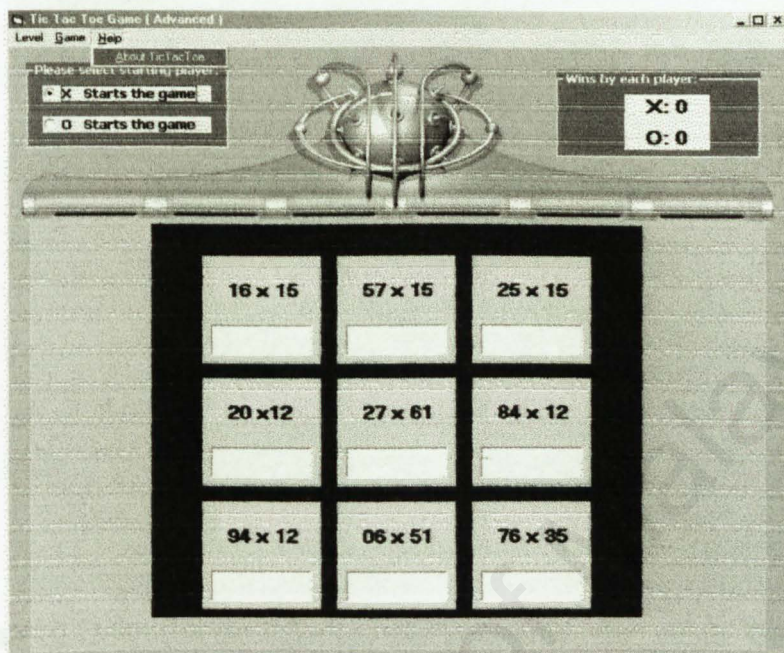
Rajah 18 : Antaramuka Tic Tac Toe (Intermediate)

Jika pengguna memilih peringkat ‘Advanced’ daripada antaramuka utama Tic Tac Toe atau daripada menu ‘Level’, pengguna akan melihat antaramuka seperti di bawah:

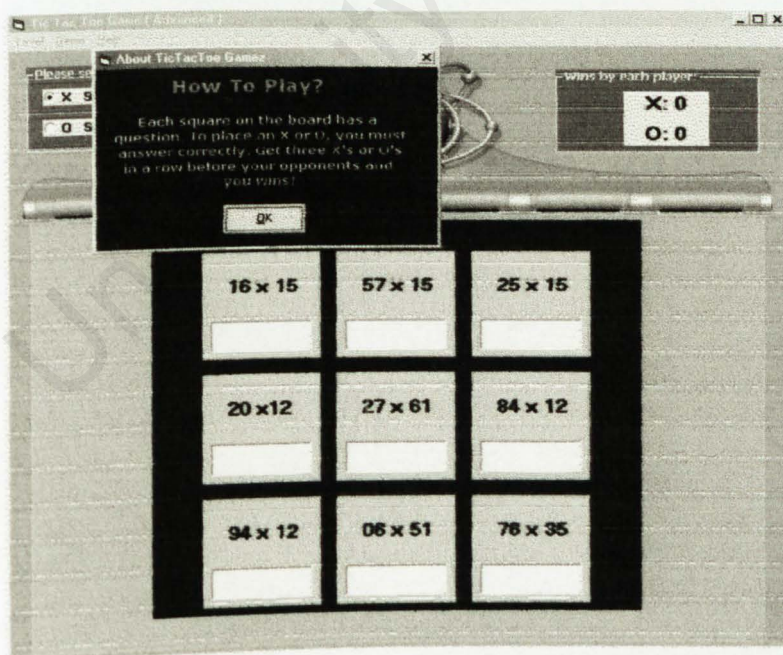


Rajah 19 : Antaramuka Tic Tac Toe (Advanced)

'Help' memberi penerangan ringkas kepada pengguna mengenai cara-cara bermain Tic Tac Toe. 'Help' boleh dicapai melalui menu 'Help' dan klik pada 'About Tic Tac Toe'. Satu tettingkap help akan dipaparkan pada antaramuka permainan.

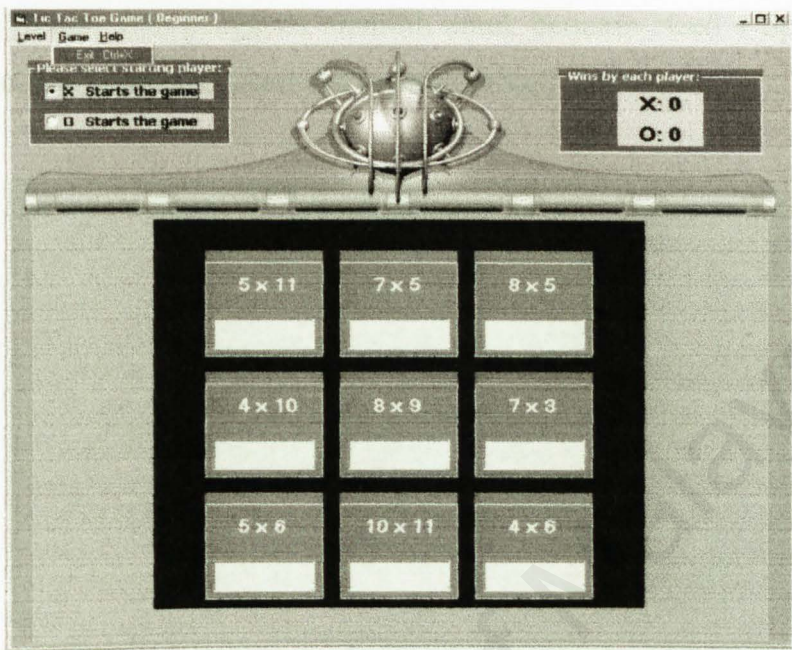


Rajah 20 : Memilih 'help' pada menu permainan



Rajah 21 : Tettingkap 'help' Tic Tac Toe

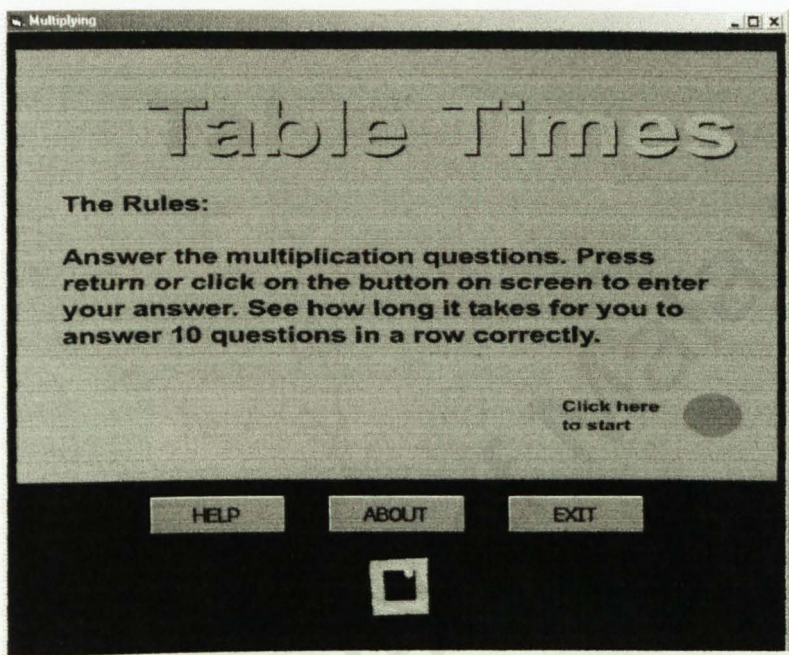
Pengguna boleh keluar daripada modul Tic Tac Toe dengan memilih menu 'Game' dan klik 'Exit', ataupun dengan cara menutup tetingkap antaramuka.



Rajah 22 : Memilih untuk keluar dari permainan dari menu 'Game'

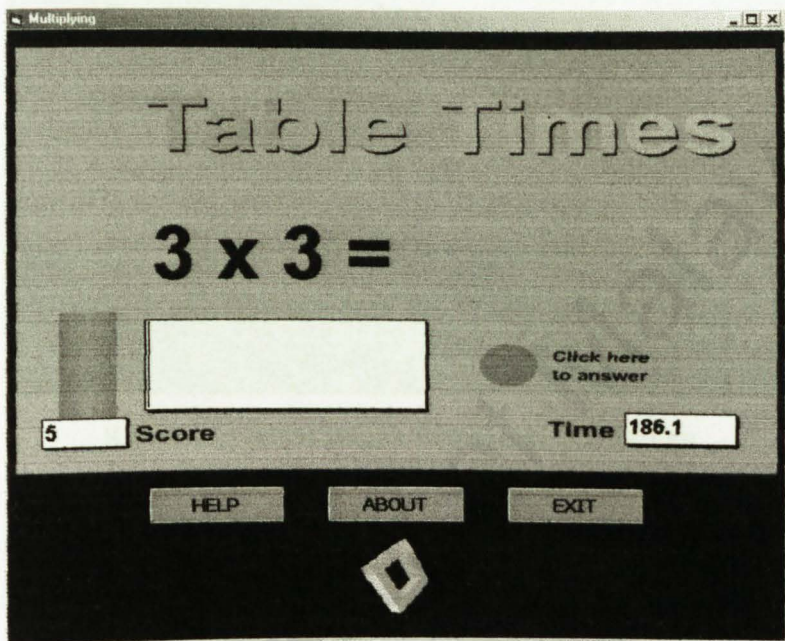
6) **NEED 4 SPEED**

Permainan ini menguji berapa masa yang diambil oleh pengguna untuk menjawab sepuluh soalan pendaraban dengan tepat. Oleh itu, pemain perlulah menjawab dengan pantas. Jika pengguna memilih untuk bermain Need 4 Speed, pengguna akan melihat paparan antaramuka seperti berikut:



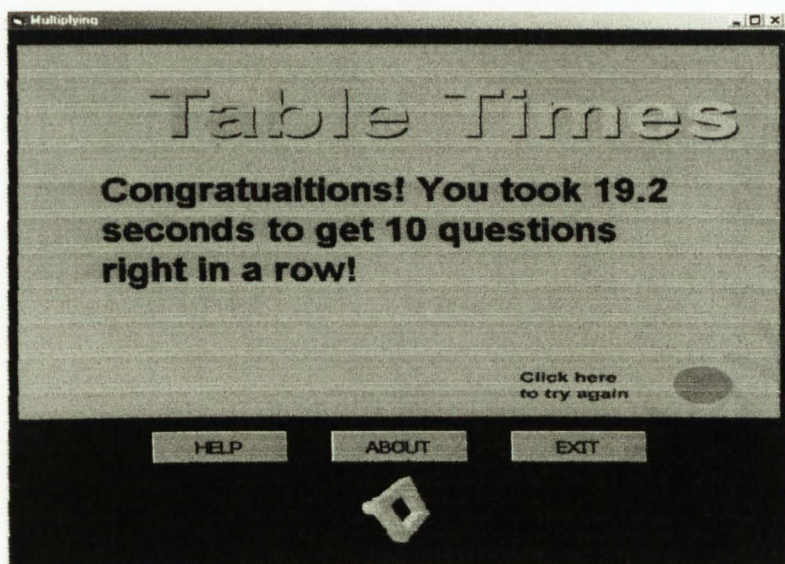
Rajah 23 : Antaramuka permainan Need 4 Speed

Untuk bermain permainan ini, pengguna hendaklah menaip jawapan pada ruang yang disediakan dan tekan butang ‘enter’ pada papan kekunci atau klik pada butang yang disediakan. Silinder di sebelah kiri antaramuka menggambarkan bilangan soalan yang telah dijawab dengan betul. Jika jawapan yang diberikan salah, silinder akan kembali menjadi sifar. Di sebelah kanan antaramuka pula adalah paparan masa dalam saat.



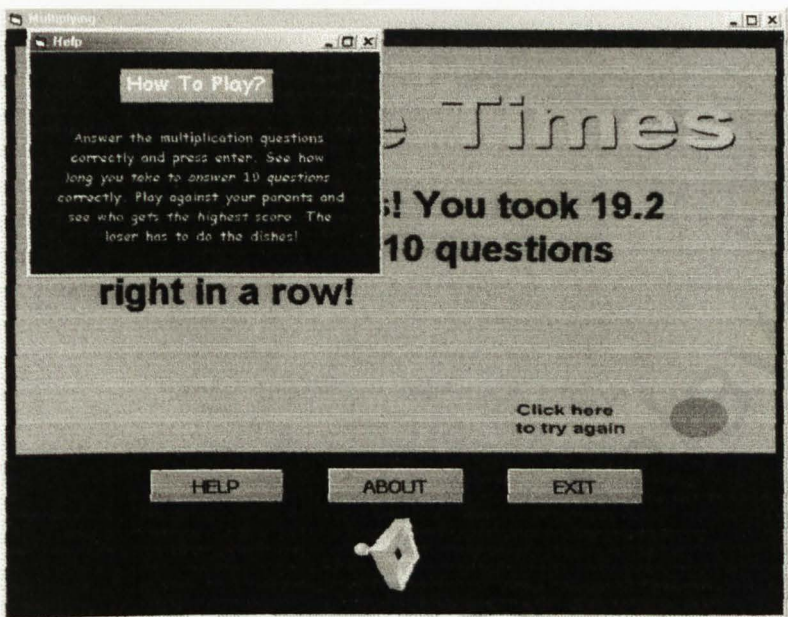
Rajah 24 : Antaramuka permainan Need 4 Speed

Jika pengguna berjaya menjawab sepuluh soalan dengan betul, satu antaramuka akan dipaparkan beserta dengan masa yang direkodkan. Untuk menyambung permainan, pengguna perlu klik pada butang 'Click here to try again'.

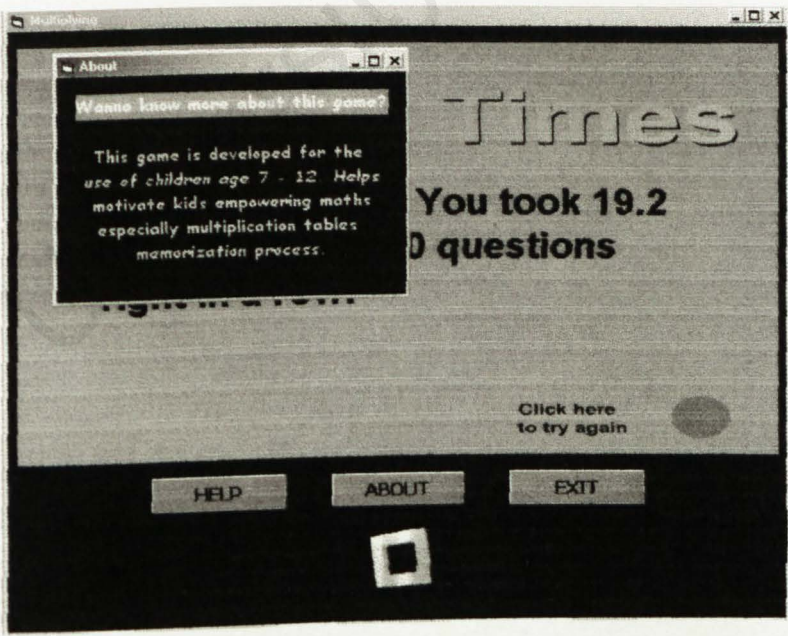


Rajah 25 : Antaramuka keputusan permainan

Modul permainan ini juga menyediakan ‘help’ dan ‘about’. ‘Help’ menerangkan secara ringkas mengenai cara bermain permainan ini. ‘About’ pula memberi maklumat mengenai permainan ini.



Rajah 26 : Tetingkap ‘Help’ dalam permainan Need 4 Speed



Rajah 27 : Tetingkap 'About' dalam permainan Need 4 Speed